This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Stanford University Libraries
3 6105 027 397 012

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

haft
STANFORD
LIBRARIES

Jakob Samuel Wyttenbach,

Stifter der Bernischen Naturforschenden Gesellschaft.

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1886.

Nr. 1143—1168.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
In Commission bei Huber & Comp.
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
1887.

5C6
N283

Inhalt.

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Jahresbericht pro 1885/86	V	
Hundertjähriges Stiftungsjubiläum, 18. Dez. 1886 .		207
Baltzer, A., Prof. Dr., Geologische Mittheilungen mit einer Tafel .		189.
Coaz, J., eidgen. Oberforstinspektor, Erste Ansiedlung phanerog. Pflanzen auf von Gletschern verlassenem Boden . . .		3
Fankhauser, J., Gymnasiallehrer und Dozent, Ueber die Keimung der Gerste und die Diastase	XXII	
v. Fellenberg, E., Dr. phil., Bergingenieur, Demonstration von Mineralien	XXII	
Fischer, E., Dr. phil. und Dozent, Ueber einige Pilzformen aus der Gruppe der Gastromyceten	XXVII	
Graf., J. H., Dr. phil., Conrektor und Dozent, Die Naturforsch. Gesellschaft in Bern vom 18. Dez. 1786 bis 18. Dez. 1886. Mit einem Bildniss. .		91
v. Jenner, Custos, Ueber Tödtungsmethoden der Insekten . .	XVIII	
Koneff, Helene, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen der peripheren Ganglien. Mit Holzschnitten im Text .		13
v. Kowalenskaja, Katharina, Beiträge zur vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Hirnrinde des Menschen und einiger Säugethiere. Mit einer Tafel. . . .		59
Lothringer, Sigismund, Ueber die Hypophyse des Hundes . . .		45
Schwab, Sam., Dr. med., Notices biographiques sur L. Agassiz . .	XVI	

Seite (Sitzungsberichte.)

Sidler, G., Prof. Dr.,
Ueber associrte Punkte der Ellipse . . . XV

Steck, Theodor, Conservator am Museum in Bern,
Ueber schweiz. Arten der Gattung Anomala . XVII
Entomologische Ergebnisse einer Exkursion nach Sicilien 1

Studer, B., jun., Apotheker,
Ueber ein mykolog. Werk des vorigen Jahrhunderts XXVII

Studer, Th., Prof. Dr.,
Ueber ein Vogelbuch XI
Ueber Bau und System der achtstrahligen Korallen XIII
Ueber eine Sammlung von Thieren aus Anam . XV
Ueber Embryonalformen einiger antarct. Vögel . XXV
Ueber menschliche Knochen (Schädel) aus dem Pfahlbau bei Sutz am Bielersee . . . XXVI

Valentin, A., Prof. Dr.,
Ueber lokale Anæsthesie XVI

Verzeichniss der Mitglieder 2

Auszug aus der Jahresrechnung pro 1885 . . 2

Jahresbericht

über die

Thätigkeit der bernischen naturforschenden Gesellschaft

in der Zeit vom 15. Mai 1885 bis zum 30. April 1886.

Hochgeehrte Herren!

Im abgelaufenen Vereinsjahr wurden in 11 Sitzungen Vorträge aus fast allen, in den Wirkungskreis der naturforschenden Gesellschaft fallenden Hauptfächern gehalten: Physiologie, Anatomie, Zoologie, Botanik, Geologie, Chemie, Meteorologie, Physik, Mathematik und aus dem Gebiete der Alterthumskunde ein Vortrag über Höhlenfunde im Jura mit Demonstrationen und eine längere, hauptsächlich nach ungedruckten Korrespondenzen bearbeitete Biographie von L. Agassiz. Wir verdanken diese reichhaltige Reihe von Vorträgen, von denen mehrere auch in den Mittheilungen abgedruckt wurden, den Herren Baltzer, Benteli, Coaz, E. v. Fellenberg, E. Fischer, Flesch, P. Fueter, Guillebeau, Jenner, Kronecker, Rothen, S. Schwab, Sidler, Steck, Th. Studer, Thiessing und Valentin. Ihnen allen sei für ihre Bemühungen der wärmste Dank ausgesprochen.

Von sonstigen, in den Sitzungen behandelten Geschäften sei auch erwähnt: die Betheiligung an der Errichtung eines Denkmals zu Ehren unseres hochverdienten

Oswald Heer. Der betreffende Beitrag wurde zum Theil durch eine Subskription unter den hier wohnenden Mitgliedern, zum Theil durch einen Beitrag aus der Gesellschaftskasse zusammengebracht.

Infolge einer Anfrage von Seiten des Vereins für Handel und Industrie interessirte sich die naturforschende Gesellschaft für die schon früher in ihrer Mitte angeregte Frage der Erstellung elektrischer Uhren in unserer Stadt. Auf eine von den genannten 2 Vereinen in Verbindung mit dem Ingenieur- und Architekten-Verein erlassene Einladung, trat eine grössere öffentliche Versammlung zusammen, aus welcher dann ein mit den weitern Schritten beauftragtes Initiativ-Comité hervorging.

Bei Gelegenheit der Rechnungspassation ergab sich ein nicht unbeträchtlicher Rückgang des Gesellschaftsvermögens, veranlasst durch die ungewöhnlich reichliche Ausstattung der Mittheilungen mit artistischen Beilagen, für welche die Gesellschaftskasse in Zukunft nicht mehr in diesem Grade belastet werden darf; dagegen wurden in Form eines Zusatzartikels zu § 20 der Statuten beschlossen, es können in den Mittheilungen, so weit thunlich, auch Originalarbeiten von Nichtmitgliedern, welche von einem Mitglied empfohlen und in einer Sitzung vorgelegt werden, durch Beschluss der Gesellschaft Aufnahme finden. In Betreff der Mittheilungen ist zu ergänzen, dass dieselben künftig, statt in 2—3 Heften, wieder wie in früheren Jahren vor 1881 in einem Jahresbande erscheinen sollen.

Der Besuch der Sitzungen war im abgelaufenen Jahre ein ziemlich ungleichmässiger, was wohl hauptsächlich auf die öfteren, unvermeidlichen Kollisionen mit den Sitzungen der zahlreichen anderen Vereine, Concerten u. s. w., wie überhaupt auf die in neuerer Zeit sehr vermehrte In-

anspruchnahme der einzelnen Mitglieder und die verschiedensten Interessen und Bestrebungen zurückzuführen ist. Die Zahl der anwesenden Mitglieder betrug im Mittel 20; eine etwas regelmässigere und allgemeinere Betheiligung wäre im Interesse Aller sehr erwünscht. Es kann mit Befriedigung konstatirt werden, dass die Theilnahme an den auf die Vorträge folgenden Diskussionen fast immer eine lebhafte und anregende war.

Neue Aufnahmen haben in diesem Jahre 3 stattgefunden, dagegen 1 Austritt; 1 Aktivmitglied wurde wegen Abreise auf die Liste der korrespondirenden M it glieder gesetzt. Gestorben sind 3 Aktiv- und 2 korrespondirende Mitglieder. Das auf 30. April 1886 berichtigte Verzeichniss zeigt 158 Aktiv- und 32 korrespondirende Mitglieder.

Ich schliesse meine kurze Berichterstattung mit dem aufrichtigen Dank für die wirksame Unterstützung, die Sie mir in Ausführung der Präsidialgeschäfte zu Theil werden liessen und mit den wärmsten Wünschen für die fernere gedeihliche Entwicklung unserer Gesellschaft.

Bern, 30. April 1886.

L. Fischer, Prof.

Sitzungsberichte.

767. Sitzung vom 9. Januar 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 29 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr August Fueter, Drechsler, zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an.

3. Der Präsident theilt mit, dass vom Sohn unseres langjährigen Sekretärs Dr. Henzi, Herrn Ingenieur Henzi, der naturforschenden Gesellschaft eine grosse Kollektion Photographien von Mitgliedern der Gesellschaft, die Herr Dr. Henzi zu sammeln sich bemüht hatte, zum Geschenk angeboten werden.

Diese Schenkung wird von der Gesellschaft freudig angenommen und der Sekretär beauftragt, die nöthigen Schritte zur Uebernahme des Geschenkes zu thun.

4. Der Präsident schlägt vor, die Mittheilungen unserer Gesellschaft nicht mehr in einzelnen Heften, sondern in *einem* Jahresbande herauszugeben. Diese Massregel wird bedingt durch den bedeutenden Rückgang im Stande unserer Finanzen, der dadurch etwas kompensirt werden kann.

Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

5. Herr Dr. Edm. v. Fellenberg spricht über geologische Verhältnisse im untern Puschlav. Der Vortrag erscheint in den Mittheilungen (s. Jahrg. 1885, Heft III, p. 164) und wird von einigen Zeichnungen begleitet sein, die wir dem Vortragenden zu verdanken haben.

An der darauf folgenden Diskussion betheiligten sich die Herren Prof. Baltzer, Ingenieur Held, Forstinspektor Coaz und der Vortragende.

6. Herr Prof. Dr. Kronecker referirt über die Arbeit des Herrn Dr. Guglielminetti über Quecksilber- und Bleivergiftungen.

Die Gesellschaft beschliesst die Aufnahme derselben in die Mittheilungen. An der darauffolgenden Diskussion bethätigen sich Prof. A. Valentin, Dr. Vinassa und der Referent.

7. Zu Rechnungsrevisoren werden ernannt die Herren Rudolf von Fellenberg und Oberst Gressy.

768. Sitzung vom 23. Januar 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 36 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident theilt der Gesellschaft mit, dass unser früheres Aktiv-, nunmehr korrespondirendes Mitglied Herr Prof. Dr. Luchsinger laut Mittheilung des Intelligenzblattes vom 22. Januar 1886 in Meran gestorben sei. Er bittet, dem Verstorbenen, der 1881—82 Präsident unserer Gesellschaft war, in freundlichem Andenken zu behalten.

3. Der Präsident legt eine Einladung zur Theilnahme am Jubiläum des naturwissenschaftlichen Vereins zu Kassel und eine Anzahl Probenummern der neuen naturwissenschaftlichen Rundschau vor.

4. Derselbe schlägt vor, dem Vorstande die Art der Aufstellung resp. Aufbewahrung der von Herrn Dr. Henzi gesammelten, von dessen Sohn geschenkten, zur Besichtigung vorliegenden Photographien von Mitgliedern unserer

Gesellschaft, zu überlassen und dem Schenker ein Dankschreiben zuzustellen.

5. Herr Rothen, Adjunkt der Telegrapheninspektion, spricht über elektrische Uhren. Der Vortragende wies einleitend nach, dass die Anwendung der Elektrizität auf die Zeitbestimmung insofern gerechtfertigt ist, als das Bedürfniss nach genauer Zeitangabe immer allgemeiner wird. Durch elektrische Uhren in möglichst guter Ausführung lässt sich in der That eine Uebereinstimmung mit der wahren bürgerlichen Zeit bis auf 1 Sek. erreichen.

Die Technik hat freilich seit den ersten Versuchen bis zur Gegenwart viele Wandlungen durchlaufen und die Einrichtungen von heute gestatten kaum Vergleiche mit ehemals, sowohl in Bezug auf Konstruktion als Leistungen.

Um dies darzuthun wurden zwei elektrische Uhren vorgezeigt und erklärt, eine alten Systems (wie sie im Bundesrathhause jetzt noch thätig sind) und eine neuesten Systems von Hipp in Neuchâtel. Die Vortheile, welche letztere Uhr vor ersterer bietet, sind namentlich folgende:

1. Der Anker hat keine der Anziehung entgegenwirkende Feder, bewegt sich also bei viel schwächerem Strom noch mit grosser Sicherheit. Es wurde dies demonstrirt, indem beide Uhren in den gleichen Schliessungsbogen geschaltet waren. Schon bei Hinzufügung eines künstlichen Widerstandes von 70 Ohm versagte die alte Uhr, während das neueste System noch 1000 Ohm fremden Widerstand ohne Gefährde ertrug.

2. Der Anker hat eine ausserordentlich grosse Bewegung (er beschreibt ungefähr einen Winkel von 60 °), ist infolge dessen zufälligen Veränderungen der Lage weit weniger ausgesetzt.

3. Die Uhr bedarf zu ihrem Gang der Wechselströme, die atmosphärischen Elektrizitätsentladungen können daher die Zeiger nicht verstellen.

Der Vortragende erwähnte ferner die ganz wesentlichen Vervollkommnungen der Normaluhren, welche beberufen sind, jede Minute den Strom an die elektrischen Uhren abzugeben, namentlich die erfolgreiche Unterdrückung der Oxydation der Kontakte, welche dadurch erzielt wird, dass man dem Extrastrom einen neuen Weg öffnet ehe der Kontakt unterbrochen wird.

Die gegenwärtige Technik der elektrischen Uhren gipfelt wohl im astronomischen Pendel, das zu einer solchen Vollkommenheit gebracht wurde, dass nach 70 Millionen Stromschlüssen keine Spur von Verbrennung an den Kontakten bemerkt werden konnte und dass die tägliche Variation auf 0,05 Sek. zurückging.

Zum Schluss wurde noch eine von Herrn Jacot-Burmann in Biel erfundene Taschenuhr vorgezeigt, welche auf einen kleinen elektrischen Apparat gestellt, zu gewünschter Zeit einen Wecker in Bewegung setzt.

6. Herr Forstinspektor Coaz spricht über erste Pflanzenansiedlung auf von Gletschern verlassenem Boden. (Der Vortrag erscheint in den Abhandlungen.)

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich Prof. Fischer und der Vortragende.

7. Herr Prof. Theophil Studer legt ein Vogelbuch vor; das Verzeichniss der in demselben abgebildeten Vögel, sowie nähere Angaben über den muthmasslichen Verfasser werden in den Abhandlungen erscheinen.

769. Sitzung vom 13. Februar 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 22 Mitglieder und 2 Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident gibt der Gesellschaft Kenntniss von

einem Circular, in welchem ein Genfer Comité zu finanzieller Unterstützung der Errichtung eines Denkmals von Horace-Bénédicte de Saussure auffordert.

3. Herr Rud. von Fellenberg erstattet Bericht über die Bibliothekrechnung des Herrn J. R. Koch und empfiehlt dieselbe zur Passation unter bester Verdankung an den Rechnungsgeber.

4. Ebenderselbe berichtet im Auftrage der Rechnungsrevisoren über die Rechnung der bernischen naturforschenden Gesellschaft.

Nach derselben betrugen im Jahre 1885 die

Einnahmen	Fr.	3408. 11
Ausgaben	„	2700. 83
Das Vermögen der naturforschenden Gesellschaft betrug pro Ende 1884	Fr.	1892. 61
und dasjenige pro Ende 1885 . . .	„	707. 28
Es ergibt sich somit eine Vermögensverminderung von	Fr.	1185. 33

Die Rechnungsrevisoren R. v. Fellenberg und Oberst Gressy betonen, dass die Gesellschaft in solcher Weise nicht weiterfahren darf. Dieser Rückgang im Stande unserer Finanzen rührt her von der Beigabe einer grössern Zahl lithographirter Tafeln in den letzten Heften unserer Mittheilungen. Da von einer Erhöhung des Mitgliederbeitrages abgesehen werden muss, ist die äusserste Sparsamkeit in Herausgabe unserer Mittheilungen anzustreben und in Bezug auf Erscheinungsweise streng nach dem früher gefassten Beschlusse (vom 9. Januar 1886) zu verfahren. Auch die Zahl der Tafeln muss, soweit sie auf Kosten der Gesellschaft erscheinen, für die nächste Zeit ordentlich reduzirt werden.

Im Uebrigen wird auch diese Rechnung zur Passation empfohlen und dem Rechnungsgeber, Herrn Kassier Bernh. Studer, Sohn, bestens verdankt.

5. Herr Prof. Theophil Studer spricht über Bau und System der achtstrahligen Korallen. Der Vortragende erläutert zuerst den Bau der Alcyonarien und den Modus ihrer Stockbildung. Die einfachsten Formen, wie Haimea und andere sind einzellebend, bei Clavularia tritt Coloniebildung durch Stolonen auf, einer weiteren Entwicklung entspricht die Bildung eines von Endodermkanälen durchzogenen Cœnenchyms. Dasselbe ist bei niederen Formen flach ausgebreitet, erhebt sich dann zu lappigen Stöcken bei den Alcyoniden und überzieht bei den Gorgoniden eine hornige, kalkige oder aus mit Hornsubstanz verklebten Spicula gebildete Axe, die mannigfach verzweigt sein kann. Als die höchsten Formen sind diejenigen zu betrachten, bei denen ein reich verzweigter Stamm von einem dünnen Parenchym überzogen ist, auf dem die Polypen in Spiralen angeordnet sind. Es ist dieses die vortheilhafteste Anordnung, wodurch die Nahrung sich am besten auf alle Individuen vertheilt. Bei den die grössten Meerestiefen bewohnenden, axentragenden Arten hat sich eine Anpassung an die eigenthümlichen Tiefenverhältnisse, in denen die Nahrung von oben in die Tiefe sinkt, entwickelt. Hier ist der Stamm der Koralle kriechend geworden und die Polypen sind bilateral symmetrisch vertheilt oder einreihig auf einer Seite des Stammes angeordnet. Eine andere aufsteigende Entwicklung des Baues lässt sich an den einzelnen Polypen verfolgen. Im einfachsten Falle werden im Ruhezustande des Polypen die Tentakel einfach über der Mundscheibe zusammengefaltet. Bei höherer Entwicklung faltet sich der Polyp zusammen und birgt sich in seinem, durch zahlreiche Spicula erhärteten Basaltheil, dem sog. Kelch und endlich, wie bei Corallium rubrum, werden zugleich die Tentakel nach innen umgestülpt. Betreffs der Entwicklung der Horn- oder Kalkaxe wird

im Gegensatz zu der von v. Koch wieder aufgenommen Theorie Milne-Edwards', wonach die Axe auf einen ect dermalen Ursprung zurückgeführt wird, dieselbe als ei mesodermale Bildung beansprucht. Sie beruht auf d mesodermalen Ausfüllung der Verdauungshöhle ein Stammpolypen. An primitiver gebauten Korallenstöck z. B. bei Primnoiden erkennt man noch die 8 Leibe fächer, die bei andern zu den Längskanälen geword sind und sich an die centrale Axe anlehnen. Das v v. Koch entdeckte Axenepithel ist das durch das wuchern Mesoderm emporgestülpte Endoderm. Bei Clavularid und Telesto ist die Höhle des Stammpolypen noch oh Axe, es sind diese als Vorläufer der Gorgoniden zu t trachten. Aus den angegebenen Principien ergibt si die natürliche Anordnung der Familien der Alcyona wie folgt:

Alcyonaria.

Ord. I. *Alcyonacea.*

Fam. 1. Haimeidæ.
» 2. Cornularidæ.
» 3. Tubiporidæ.
» 4. Xenidæ.
» 5. Alcyonidæ.
» 6. Nephthyidæ.
» 7. Helioporidæ.

Ord. II. *Pennatulacea.*

Sect. 1. *Pennatulacea.*
» 2. *Spicatæ.*
» 3. *Renilleæ.*
» 4. *Veretilleæ.*
» 5. *Gœnduleæ.*

Ord. III. *Gorgonacea.*

Sect. 1. Scleraxonia.

Fam. 1. Briareidæ.
» 2. Suberogorgidæ.
» 3. Melithæidæ.
» 4. Corallidæ.

Sect. 2. *Holaxonia.*

Fam. 1. Dasygorgidæ.
» 2. Isidæ.
» 3. Primnoidæ.
» 4. Muriceidæ.
» 5. Plexauridæ.
» 6. Gorgonidæ.
» 7. Gorgonellidæ,

Alcyonacea.

(Cornularidæ.)

Pennatulacea Scleraxonia Holaxonia.

6. Herr Prof. G. Sidler spricht über associrte Punkte in Ellipsen d. h. solche Punkte, deren Normalen vom Mittelpunkte der Ellipse gleichweit abstehen. Diese Punkte spielen eine wichtige Rolle in der Theorie der Ellipsenbogen, deren Differenz rectificirbar ist und geben Anlass zu einer grossen Zahl von interessanten geometrischen Beziehungen. Projicirt man dieses System von Punktenpaaren vom Mittelpunkt der Ellipse aus auf irgend eine Gerade, so erhält man ein involutorisches Punktsystem. Herr Prof. Sidler hat namentlich auch den Ort der Schnittpunkte der Normalen je zweier solcher Punkte untersucht, dieser Ort zerfällt in zwei Curven, von denen jede vom 6. Grade und von der 6. Klasse ist.

7. Herr Prof. Theoph. Studer berichtet über eine werthvolle Sammlung von Thieren aus Anam, welche Herr Emil Schmid, Ingenieur in Saigon, dem naturhistorischen Museum zum Geschenk gemacht hat. Es besteht dieselbe aus Schädeln von Rhinoceros, Hirsch, Muntjak, Reptilien und Insekten. Der Schädel von Rhinoceros gehört dem einhornigen, javanischen Rhinozeros Sundaicus Cuv. und bildet einen sicheren Beleg dafür, dass diese Art ausser auf Java auch auf dem indischen Festlande angetroffen wird. Der Schädel einer Hirschkuh gehört dem seltenen Cervus frontalis Mc Clelland. Unter den Reptilien finden sich grosse Exemplare von Wasserschlangen, so durch Länge und Dicke gleich ausgezeichnete Stücke von Homalopsis buccata, Hypsirhina enhydris. Einige seltene Agamen, unter Anderem Calotes mystaceus Dum et Bibr. füllen noch wesentliche Lücken der Sammlung. Von Insekten sind besonders Coleopteren und Lepidopteren reich vertreten.

770. Sitzung vom 6. März 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 16 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und nach Anbringung einer kleinen Ergänzung genehmigt.

2. Der Präsident gibt der Gesellschaft Kenntniss von einem von 32 Gelehrten Europa's unterzeichneten Aufruf zur Errichtung eines Denkmals für Oswald Heer. Der Vorstand schlägt der Gesellschaft vor, sich in der Weise zu betheiligen, dass von den in der Stadt wohnenden Mitgliedern, die sich an einer solchen Sammlung betheiligen wollen, je ein Franken einzuziehen und der so erhaltene Beitrag aus der Kasse abzurunden sei.

Dieser Antrag wird genehmigt und eine aufgelegte Liste von allen Mitgliedern unterzeichnet.

3. Prof. Dr. Ad. Valentin spricht über lokale Anæsthesie.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich die Herren Dr. Schwab, Apotheker Studer, Prof. Fischer, Prof. Trächsel und der Vortragende.

4. Herr Dr. Sam. Schwab verliest einen ersten Abschnitt (Jugendzeit) seiner notices biographiques sur L. Agassiz.

771. Sitzung vom 20. März 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Steck, anwesend 14 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Prof. Fischer theilt mit, dass die Sammlung für das Heer-Denkmal 113 Fr. abgeworfen. Es wurde vorge-

schlagen, diese Summe durch einen Beitrag aus der Kasse auf 200 Fr. zu erhöhen und die Kosten für Einsammlung ebenfalls der Kasse zu entnehmen. Beide Vorschläge werden einstimmig angenommen.

3. Der Präsident theilt ein Schreiben mit, in welchem die Gesellschaft angefragt wird, ob sie für eine Einladung zu Vorträgen der Herren Favarger und Rothen über elektrische Uhren, gemeinschaftlich mit dem Handel- und Industrieverein und dem Ingenieur- und Architekten-Verein ihren Namen leihen würde. Der Anfrage wird entsprochen.

4. Herr Dr. med. Sam. Schwab gibt die Fortsetzung seiner notices biographiques sur L. Agassiz.

5. Herr Conservator Steck legt die ihm bekannt gewordenen schweizerischen Arten der Gattung Anomala vor, wobei sich auch eine für die Schweiz bisher nicht beobachtete Art, A. aurata befindet. Das einzige weibliche Exemplar stammt aus Grono im Misoxerthal, das ausser genanntem Thier eine neue Geometridenart Hemerophila abruptaria, ein neues Meuropteron, Myrmeleon pantherinus, in eine neue Grabwespe Chalybion femoratum und eine wahrscheinlich auch für die Wissenschaft neue Chrysis dem Vortragenden in zweimaliger Sammeltour geliefert hat.

772. Sitzung vom 2. April 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Prof. L. Fischer; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 15 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident theilt ein Schreiben des Comité für das Heer-Denkmal mit, in welchem der Gesellschaft die übersandte Gabe verdankt wird.

3. Wahlen: Der Präsident verliest ein Schreiben des Herrn Vizepräsidenten A. Benteli, welcher eine allfällige Wahl zum Präsidenten ablehnt. Es wird hierauf zum Präsidenten gewählt: Herr Prof. A. Baltzer, zum Vizepräsidenten Herr Apotheker Studer, Vater, Gemeinderath.

Infolge eingereichter Demission des Herrn Th. Steck ist ebenfalls die Stelle des Sekretärs neu zu besetzen; gewählt wird: Dr. Ed. Fischer, P.-D.

4. Herr Rothen referirt über die Angelegenheit der elektrischen Uhren. Infolge der in der letzten Sitzung erwähnten Einladung hat eine zahlreich besuchte Versammlung stattgefunden, welche nach Anhörung der Vorträge beschloss, die Einführung der elektrischen Uhren einem Initiativcomité von 5 Mitgliedern zu übertragen, mit der Befugniss, sich nach Bedürfniss zu ergänzen. Die Wahl der 5 Mitglieder wurde den 3 Präsidenten der einladenden Vereine anheim gestellt.

5. Herr Dr. Schwab liest den Schluss seiner notices biographiques sur L. Agassiz. Anschliessend hieran macht Herr Prof. Th. Studer einige Mittheilungen über die zoologischen Arbeiten und Ansichten von Agassiz.

6. Herr v. Jenner macht Mittheilung über Tödtungsmethoden der Insekten. Noch vor 40—50 Jahren wurden Insekten für Sammlungen auf ganz barbarische Weise getödtet, namentlich grössere Schmetterlinge, wie Sphinx, Atropes, Convolvuli, Ligustri etc., indem dieselben nicht durch Druck mit den Fingern getödtet werden konnten, da dieselben zu arg beschädigt wurden. So erinnert sich der Vortragende, gesehen zu haben, wie man einem Atropos eine glühende Nadel durch die Brust steckte, in der Meinung, dass derselbe nun augenblicklich todt sein werde, er lebte aber an der Nadel noch mehrere Tage, bis er endlich ausgehungert war und starb. Solche Zu-

stände könnten nun dem Sammler nicht angenehm sein, desshalb wurde nun eine Reihe Versuche angewendet, die Vortragender in Kürze darlegen will. Zuerst wurden Dämpfe mit kochendem Wasser angewendet, wodurch das Insekt allerdings rasch getödtet, aber auch für die Sammlung unbrauchbar wurde. Es wurden Schwefeldämpfe angewendet in einem Behälter mit durchlöchertem Zwischenboden, in den obern Theil kam das Insekt, in den untern Theil ein brennendes Zündhölzchen, welches mit Schwefel versehen war. Diese Methode war nicht schlecht, jedoch auf Reisen zu umständlich. Man griff zum Chloroform, zum Aether und zum Schwefelkohlenstoff, alles das hatte seine Vor- und Nachtheile, bald wurden die Insekten nass, bald ging die Flüssigkeit aus und war auf der Reise nicht leicht zu bekommen. Endlich, obwohl ungern, griff man zu Giften, zuerst kam Nicotin an die Reihe, das man vermittelst einer kleinen Stahlfeder dem Insekt in die Brust brachte, oft half es, aber oft auch nicht. Aufgelöster Arsenik that gute Dienste, ist jedoch ein zu gefährlicher Nachbar in der Tasche. Es wurde nun eine Reihe Versuche mit Cyankalium gemacht. Zuerst wurde dasselbe am Boden einer Flasche befestigt, die Tödtung ging rasch vor sich, aber je mehr die Flasche gebraucht wurde, desto mehr zersetzte sich das Gift und wurde flüssig, von da an wurde die Flasche unbrauchbar. Man setzte nun das Gift in ein kleines Reagenzgläschen und letzteres in den Kork der Flasche, das Cyankalium wurde da aber auch nass und triefte schliesslich in die Flasche herunter. Diesem Uebelstand wurde dadurch begegnet, dass ein kleines Stückchen Waschschwamm als Verschluss des Reagenzgläschens verwendet wurde, nun war allerdings dem Triefen des aufgelösten Cyankalium abgeholfen, jedoch nach Ver-

lauf einiger Wochen wurde der Kork vom Gift durchfressen und unbrauchbar. Endlich kam die Idee, das Gift in einen Gypsguss am Boden der Flasche zu thun, was nun nach einigen kleinen Aenderungen allen Anforderungen entspricht. Die Flasche hält gut ein Jahr und darüber, der Kork wird nicht angegriffen und der Gyps wird nicht nass, zudem ist eine solche Flasche durchaus nicht mehr so sehr gefährlich in der Tasche zu tragen, wie zur Zeit, wo man noch das Gift in Stücken bei sich trug. Diese Flasche hat sich nun in sehr rascher Zeit in allen Ländern, wo Insekten gesammelt werden, eingebürgert und sind von jedem Händler im Katalog als verkäuflich verzeichnet; Niemand ahnt, dass diese Erfindung in unserer Stadt ihre Heimat hat.

An der darauffolgenden Besprechung betheiligen sich die Herren Prof. Th. Studer, Dr. S. Schwab, R. v. Fellenberg und der Vortragende.

773. Sitzung vom 22. Mai 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Apotheker Studer, Vater, Vizepräsident; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 8 Mitglieder und 1 Gast.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Vizepräsident verliest ein Schreiben von Herrn Prof. Baltzer, in welchem derselbe die Wahl zum Präsidenten ablehnt; es wird infolge dessen zur Neuwahl geschritten. Gewählt wird Herr Dr. E. von Fellenberg-v. Bonstetten.

3. Der zurücktretende Präsident, Herr Prof. Fischer, verliest den Jahresbericht pro 1885/86. Anschliessend

hieran theilt Herr Th. Steck der Gesellschaft das Ableben ihres korrespondirenden Mitgliedes Professor Beez in München mit.

4. Herr Prof. Flesch spricht über:

a) Untersuchungen über die Nervenzellen der peripheren Ganglien.

b) Ueber den Hirnanhang des Hundes.

Herr Prof. Flesch wünscht die beiden Untersuchungen, welche von Schülern seines Instituts ausgeführt wurden, mit einigen Abbildungen in den Mittheilungen zu veröffentlichen. Ein Kostenanschlag betreffs der Abbildungen liegt nicht vor. Die Angelegenheit wird dem Vorstand zur Antragstellung überwiesen.

774. Sitzung vom 5. Juni 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Dr. E. v. Fellenberg; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 22 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Auf Antrag des Vorstandes wird von der Gesellschaft für die Ausführung der Abbildung zu der von Herrn Prof. Flesch in letzter Sitzung vorgelegten Untersuchung ein Kredit von Fr. 70 bewilligt.

3. Wahl der Delegirten für die Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Genf. Gewählt werden die Herren Prof. Th. Studer und Dr. Graf.

Dem Sekretär wird die Befugniss ertheilt, einen Aufruf zur Anmeldung neuer Mitglieder für die schweizerische naturforschende Gesellschaft in den Tagesblättern zu erlassen und die Anmeldungen den Delegirten zu übergeben.

4. Herr Fankhauser spricht über die Keimung der Gerste und die Diastase.

An der Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Perrenoud, Prof Flesch, Prof. Baltzer und der Vortragende.

5. Herr Dr. E. von Fellenberg demonstrirt den Argyrodit, das neue Mineral, in welchem das Germanium entdeckt worden ist.

An der Besprechung hierüber betheiligen sich die Herren Prof. Perrenoud und Vizepräsident Apotheker Studer.

Ferner legt Herr v. Fellenberg eine Suite der Quarz-Krystalle von der Tour de Duin bei Bex vor. (S. Mittheilungen 1885, p. 99.)

6. Herr Th. Steck legt das Verzeichniss der von Herrn Isenschmid in Sicilien gesammelten Käfer und Wanzen vor. (Erscheint in den Abhandlungen.)

775. Sitzung vom 6. November 1886.

Abends 7½ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Dr. E. v. Fellenberg; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 20 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr Dr. J. H. Graf spricht über die Geschichte der bernischen naturforschenden Gesellschaft von ihrer Gründung am 18. Dezember 1786 bis zum Jahre 1886 (erscheint in den Abhandlungen), und stellt im Anschluss hieran den Antrag, es möchte der Vorstand damit beauftragt werden, die einleitenden Schritte zu thun zur Begehung einer Feier des 100jährigen Bestandes der Gesellschaft.

Der Präsident, Herr Dr. E. v. Fellenberg, stimmt diesem Antrage bei, welchen er in folgender Weise formulirt und erweitert:

a) Es möge die Gesellschaft den Vorstand mit den Vorarbeiten für die Feier betrauen und Herrn Vizepräsidenten Gemeinderath Studer, als eines der ältesten Mitglieder der Gesellschaft, zum Festpräsidenten erwählen.

b) Es sei dem Vorstande die Kompetenz zu ertheilen sich für diesen Anlass nach Gutfinden zu verstärken. In der nächsten Sitzung solle dann über die gethanen Schritte referirt werden.

Herr Dr. Dutoit unterstützt den Antrag und drückt den Wunsch aus, es möchte bei diesem Anlasse an Herrn Prof. Bernh. Studer ein Schreiben oder eine Abordnung gerichtet werden, um ihm die Grüsse der Gesellschaft darzubringen.

Die Gesellschaft erklärt sich mit den obigen Anträgen einverstanden.

3. Herr Prof. Flesch stellt folgenden Antrag:

„Die naturforschende Gesellschaft beauftragt das Präsidium, sich mit der Musikgesellschaft in Verbindung zu setzen, um dieselbe zur Mittheilung der Concerttage und eventueller Verlegung derselben zu veranlassen, so dass es möglich wird, die Sitzungen regelmässig an den nicht von Concerten besetzten Samstagen zu halten."

Der Präsident erklärt, man werde sich bestreben, so weit möglich diese Kollisionen mit den Concerten zu vermeiden.

4. Herr Prof. M. Flesch legt der Gesellschaft die Resultate folgender Untersuchungen vor:

a) Beiträge zur vergleichenden Histologie der Hirnrinde des Menschen und einiger Säugethiere, mit Rücksicht auf die Frage der Lokalisation der Gehirnfunktionen. (Erscheint nach Beschluss der Gesellschaft mit einer kolorirten Tafel noch in diesem Jahre in den Abhandlungen.)

An der Besprechung betheiligt sich Herr Dr. Dutoit.

b) Beiträge zur Physiologie und Mikrochemie der Nervenzellen. (Zwei Abhandlungen; erscheinen nächstes Jahr in den Mittheilungen.)

5. Der Präsident spricht sich dahin aus, es solle für die 100jährige Stiftungsfeier die Kasse nicht in Anspruch genommen werden, sondern die Mittel seien durch Subskription oder Kopfsteuer aufzubringen.

776. Sitzung vom 19. November 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Gemeinderath Studer, Vizepräsident; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, Anwesend 18 Mitglieder und 2 Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Sekretär erstattet Bericht über die Vorarbeiten des Vorstandes und Festcomité für die Feier des 100-jährigen Jubiläums der Gesellschaft.

3. Der Präsident legt der Gesellschaft den Bericht des Initiativcomité für elektrische Uhren in Bern vor. (S. Protokoll über die Sitzung vom 3. April.)

Herr Rothen bespricht denselben etwas eingehender und äussert unter Anderem wegen der zu hohen Preise einige Zweifel über die Einführung. Die Stellung der

naturforschenden Gesellschaft zu der ganzen Angelegenheit ist nur die einer moralischen — nicht einer finanziellen — Unterstützung.

4. Herr Prof. Th. Studer berichtet über Embryonalformen einiger antarctischer Vögel, Chionis, Procellariden und Pinguin. Von der Chionis minor aus Kerguelensland liegt ein Nestjunges vor vom Tage des Ausschlüpfens. Dasselbe ist mit einem graubraunen Dunenkleide bedeckt, das aus Pinseldunen besteht. Die Farbe des Kleides, sowie die Form der Dunen erinnert an die Nestjungen von Möven. Die Schnabelscheide ist entwickelt und besteht aus einer dorsalen und zwei seitlichen Platten, welche später sämmtlich untereinander verschmelzen, die dorsale Platte liegt noch vollkommen auf dem Schnabelrücken auf, ohne darüber ein Gewölbe zu bilden. Das Verhältniss erinnert an das der westlichen Art Chionis alba, welche somit wohl die ältere Form repräsentirt.

Bei sämmtlichen Procellariden, welche untersucht wurden, Halodroma, Aestrelata, Thalassidroma, Prion, haben schon bei sehr jungen Embryonalstadien die Nasenlöcher ihre Lage auf dem Rücken des Schnabels. Die ganze Basis des Oberschnabels ist von einer weichen Wachshaut umgeben, welche die Nasenlöcher umgibt und, später verhornend, die charakteristischen Röhren um die Nasenöffnungen bildet. Später verhornt diese Wachshaut, ihre frühere Begrenzung wird noch durch die beim erwachsenen Vogel charakteristischen Schnabelfurchen angedeutet. Die Eigenthümlichkeiten der Gattung sprechen sich schon in sehr frühen Embryonalstadien aus. So entwickeln die Embryonen von Halodroma und Thalassidroma keine Hinterzehe. Beim Pinguin dauert die Brütezeit 30—34 Tage. Beim Embryo zeigt die vordere Extremität schon mit der Gliederung die eigenthümliche abgeplattete Gestalt

des Erwachsenen. Der Daumen entwickelt sich in der ersten Anlage schwach, ist aber noch in ziemlich vorgerücktem Stadium, wo schon die Verknöcherung anfängt, getrennt. Er besteht immer nur aus einem Gliede. Die beiden anderen Finger bestehen lange aus Metacarpus und zwei Phalangen, später verschmelzen die Phalangen des dritten Fingers. Am Fusse bleiben die Tarsalknorpel lange Zeit selbständig, in der ersten Reihe sind deutlich Tibiale und Fibulare, in der zweiten vier Carpalia zu unterscheiden. Später verschmelzen in der distalen Reihe je zwei dieser Knorpel und endlich treten diese zusammen und verbinden sich mit den proximalen Enden der Metatarsalia. Beim Pinguin behält der Fuss lange Zeit ein primitives Verhalten, während der Flügel frühe eine Differenzirung zeigt.

An der Diskussion beiheiligen sich Herr Prof. Flesch und der Vortragende. Ersterer möchte die Pinguine als eine Rückbildung aus höhern Vogelformen ansehen.

5. Herr Prof. Studer wies einen menschlichen Schädel vor, welcher mit einigen Extremitätenknochen und Becken in der Culturschicht des Pfahlbaues von Sutz am Bielersee gefunden wurde. Die Knochenreste gehörten einem Weibe an. Der Schädel ist ausgesprochen brachycephal und zeigt alle Eigenthümlichkeiten der Schädel aus der älteren Steinzeit der Pfahlbauten, wie sie schon früher dargelegt wurden. Die Knochen zeigen grosse Schlankheit und Festigkeit des Baues mit scharf ausgeprägten Muskelleisten. Die vorhandenen Tibien sind platycnem wie auch für die von Moosseedorf, Sutz und Lüscherz
[illegible]statirt werden konnte. Es zeigt sich durch diesen
[illegible]d, dass die brachycephale Rasse noch zur Zeit der
[illegible]führung des Kupfers sich vorfand, neben dieser tritt

aber in dieser Zeit, wie Funde von derselben Station und Vinelz gezeigt haben, eine dolichocephale Rasse auf.

777. Sitzung vom 4. Dezember 1886.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Präsident: Herr Gemeinderath Studer, Vizepräsident; Sekretär: Dr. Ed. Fischer, anwesend 16 Mitglieder.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Die Herren Dr. Hans Balmer und Dr. Kaufmann, Lehrer in der Grünau, werden in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Der Sekretär erstattet Bericht über die Vorarbeiten des Comité für das 100jährige Jubiläum der Gesellschaft.

Die Gesellschaft bewilligt einen Beitrag aus der Kasse an die Auslagen für die Festschrift für den Fall, dass die Festkasse dazu nicht ausreicht.

Das Festcomité legt eine Liste von 35 Personen vor, an die bei Gelegenheit des Jubiläums Aufforderungen zum Eintritt in die Gesellschaft gerichtet werden sollen. Die Gesellschaft beschliesst jedoch von derartigen *persönlichen* Einladungen abzusehen.

4. Herr Dr. Ed. Fischer demonstrirt einige Pilzformen aus der Gruppe der Gastromyceten und bespricht insbesondere die Entwicklung der Fruchtkörper bei Lycogalopsis Solmsii, den Ausschleuderungsmechanismus und die Keimungsverhältnisse von Sphærobolus und den Insektenbesuch bei Ithyphallus impudicus.

An der Besprechung hierüber betheiligt sich Herr Prof. Fischer.

5. Herr Apotheker B. Studer, jun. legt ein mykologisches Werk aus dem vorigen Jahrhundert vor: Bulliard:

les champignons de la France. Als Curiosa werden aus der Einleitung mitgetheilt: 1. Die Entdeckung einer viviparen Pflanze, indem der Autor in Folge mangelhafter optischer Hülfsmittel die Sporen von Tuber brumale für jugendliche Exemplare ansieht. 2. Ein schönes Beispiel der Fürsorge der Natur zu Gunsten des Menschen, indem der Autor annimmt, die grosse Vorliebe, mit welcher die Fliegen den Sporenschleim von Phallus impudicus verzehren, habe den Zweck, der allzu grossen Vermehrung dieses höchst übelriechenden Pilzes Einhalt zu thun, weil sonst in kurzer Zeit die Atmosphäre für Menschen und Thiere unerträglich würde.

An der Besprechung betheiligt sich Herr Professor Fischer.

Abhandlungen.

J. Coaz.

Erste Ansiedelung phanerog. Pflanzen auf von Gletschern verlassenem Boden.

Vorgetragen in der Sitzung vom 23. Januar 1886.

Es ist Ihnen, meine Herren, bekannt, dass die Gletscher der Schweiz (wie übrigens in ganz Europa, Asien etc.) seit 4—5 Jahrzehnten beständig zurücktreten, d. h. es ist ihr Abschmelzen an ihren Rändern und namentlich an der untersten Gletscherzunge grösser als ihr Vorstoss. Die Bodenfläche, die dadurch blossgelegt wird, ist grösser oder kleiner, je nach der Configuration und Lage der betreffenden Gegend und der Mächtigkeit der Eismassen des Gletschers.

Wie die Pflanzenwelt auf dem Gletscherkörper selbst sich anzusiedeln sucht, — was ihr auf den Moränen, die demselben aufliegen, ja in einigen Algen selbst im Schnee und Firn hie und da gelingt, — so sucht sie auch vom Boden, den der Gletscher verlassen, sofort Besitz zu nehmen.

Es geschieht dies hauptsächlich durch Vermittlung der Winde und der Gewässer, welche Sämereien, — letztere auch Pflanzentheile — herbeiführen, die z. Th. anschlagen und als die ersten Pioniere auf diesem noch vegetationslosen Boden zu betrachten sind.

Es könnte indess die Frage aufgeworfen werden, ob dieser Boden, der vor einer meist nicht mehr bestimmbaren Anzahl von Jahren in Folge geschichtlich erwiesener bedeutender Oscillationen der Gletscherzungen schon ein Mal bloss gelegen, von dieser Zeit her nicht noch keimfähige Sämereien in sich berge. Nun gibt es allerdings Sämereien, die so vorzüglich eingekapselt sind, dass sie bei einer Temperatur des Gletschergrundes nahe dem Nullpunkte sich während einer Periode von selbst einem Jahrhundert hätten keimfähig erhalten können. Dessenungeachtet ist das Vorhandensein solcher Samen im blossgelegten Gletscherboden nicht wahrscheinlich, weil das Material fast ausschliesslich aus Moränenschutt besteht, der von den Gletscherbächen während langer Zeit fortbewegt und durchwaschen wurde, so dass die leichten Sämchen längst zerrieben oder vom Wasser weggespült sein müssten. Zudem müssten dieselben gerade in diejenige Bodentiefe und Oertlichkeit gelangt sein, wo die nöthigen Bedingungen zur Keimung vorhanden sind. Es ist somit eine Pflanzen-Ansiedelung auf diesem Wege nicht anzunehmen, daher denn die aufgeworfene Frage nur theoretisches Interesse hat.

Es lag mir nun daran, zu wissen, welche Pflanzen sich auf blossgelegtem Gletscherboden zunächst ansiedeln und wie sich letzterer allmählig mit Vegetation bekleide, wobei ich zunächst nur die phaneroganischen Pflanzen in's Auge fasste.

Der erste Anlass zu einer solchen Ermittlung bot mir eine Reise in's Oberwallis, wo ich den 30. Juli 1883 mit den Botanikern Jaccard und Morel, Lehrer in Aigle, zusammentraf und die mir bereitwilligst behülflich waren, ein Verzeichniss der Flora des seit 1874 vom Rhonegletscher bei Gletsch verlassenen Bodens aufzunehmen.

Da seit 1874 die Grenze der Gletscherzunge von den mit den Aufnahmen am Rhonegletscher behufs dessen Studiums beauftragten Ingenieuren jährlich im Monat September mit schwarzangestrichenen Steinen bezeichnet wurde, so sind die Flächen die der Gletscher während der einzelnen Jahre verlassen hat, durch je zwei schwarze Kurven begrenzt. Diese Jahresgürtel kamen uns zu unserer Aufnahme sehr zu Statten. Wir ermittelten die Pflanzen jedes einzelnen Gürtels und konnten dann auch den Zeitraum genau festsetzen, während welchem sie sich angesiedelt.

Folgendes ist das aufgenommene Verzeichniss der Pflanzenarten:

I. Gürtel 1874/75, 38,000 m².

Cardamine alpina Willd.
Arabis alpina L.
Silene inflata Smith.
» acaulis L.
Sagina Linnæi Presl.
Arenaria ciliata L.
Cerastium trigynum Vill.
Trifolium pallescens Schreber.
» badium Schreb.
Lotus corniculatus L.
Epilobium alpinum L.
Sedum sexangulare L.
» repens Schleich.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
» stellaris L.
Petasites niveus Baumg.
Salidago Virga aurea L.
Gnaphalium sylvaticum L.
» supinum L.
Achillea moschata Wulfen.
Chrysanthemum alpinum L.
Campanula Scheuchzeri Vill.
» thrysoidea L.
Oxyria digyna Campdera.
Salix retusa L.
Alnus viridis Dec.
Carex stellulata Good.
» brunescens Poir.
» frigida All.
Phleum alpinum L.
Agrostis alpina Scopol.
» rupestris All.
Aira cæspitosa L.
Poa laxa Haenke.
» alpina L.
» nemoralis L.
Festuca violacea Gaud.
Nardus stricta L.

II. Gürtel 1875/76, 26,200 m²

Arenaria ciliata L.
Cerastium trigynum Vill.
» uniflorum Murith.
Trifolium pallescens Schreb.
» badium Schreb.
Lotus corniculatus L.
Alchemilla vulgaris L.
Epilobium Fleicheri Hochstetter.

Sedum atratum L.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
» stellaris L.
Petasites niveus Baumg.
Gnaphalium supinum L.
Achillea moschata Wulfen.
Campanula pusilla Haenk.
» rotundifolia L.
Veronica saxatilis Jacq.
» alpina L.
Rumex Acetosa L.
Oxyria digyna Campdera.
Polyganum viviparum L.
Salix purpurea L.
» helvetica Vill.
Alnus viridis Dec.
Juncus Jacquini L.
Luzula multiflora Lejeun.
Carex frigida All.
» sempervirens Vill.
Anthoxantum odoratum L.
Agrostis alba L.
» vulgaris Withering.
» rupestris All.
Aira cæspitosa L.
Poa alpina L.
» nemaralis L.
Festuca violacea Gand.

III. Gürtel 1876/77, 36,600 m².

Cardamine resedifolia L.
Arabis alpina L.
Silene rupestris L.
» acaulis L.
Sagina Linnæi Presl.
Cerastium arvense L.
Epilobium Fleischeri Hochst.
» alpinum L.
Saxifraga bryoides L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Petasites niveus Baumg.
Achillea moeschata Wulfen.
» nana L.
Leontodon pyrenaicus Gouan.
Hieracium intybaceum Wulf.
Rumex scutatus L.
Oxyria digyna Campdera.
Alnus viridis Dec.
Agrostis alba L.
Aira cæspitosa L.
Poa nemoralis L.

IV. Gürtel 1877 78, 16.800 m².

Silene rupestris L.
Sagina Linnæi Presl.
Trifolium badium Schreber.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga bryoides L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Chrysanthemum alpinum L.
Achillea moschata Wulfen.
Oxyria digyna Campdera.
Aira flexuosa L.
Poa nemoralis L.

V. Gürtel 1878/79, 27,900 m².

Sagina Linnæi Presl.
Epilobium Fleischeri Hochst.
» alpinum L.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
Androsace glacialis Happe.
Rumex Acetosella L.
Oxyria digyna Campdera.
Festuca violacea Gand.

VI. Gürtel 1879/80, 40,800 m².

Sagina Linnæi Presl.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Achillea moschata Wulfen.
Oxyria digyna Campdera.

Agrostis vulgaris Withering.
» rupestris All.
Poa nemoralis L.

VII. Gürtel 1880/81. 23,200 m².

Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Oxyria digyna Campdera.
Agrostis vulgaris Withering.
Poa nemoralis L.

VIII. Gürtel 1881/83. 25,500 m².

Saxifraga aizoides L.

Aus obigem Verzeichniss, dem die Flächen der Jahresgürtel nach Angabe des eidgen. topographischen Bureau beigesetzt sind, ergibt sich folgende Zusammenstellung:

1.	Gürtel	1874/75	mit	38,000 m²	39	Arten,	die sich in	9—10	J.	angesiedelt
2.	„	1875/76	„	26,200 „	37	„	„ „ „	8—9	„	„
3.	„	1876/77	„	36,600 „	23	„	„ „ „	7—8	„	„
4.	„	1877/78	„	16,800 „	12	„	„ „ „	6—7	„	„
5.	„	1878/79	„	27,900 „	9	„	„ „ „	5—6	„	„
6.	„	1879/80	„	40,800 „	9	„	„ „ „	4—5	„	„
7.	„	1880/81	„	23,200 „	7	„	„ „ „	3—4	„	„
8.—10.	„	1881/83	„	46,900 „	1	„	„ „ „	1—3	„	„

Der damals 10te und letzte Gürtel war im Jahre 1883 noch nicht vollständig gebildet.

Bei einem durchschnittlichen Flächenmaass von 27,278 m² würden die verschiedenen Gürtel ungefähr folgende Artenzahlen besitzen:

1.	Gürtel	28	Arten,
2.	„	39	„
3.	„	16	„
4.	„	20	„
5.	„	9	„
6.	„	6	„
7.	„	8	„

Auf dem 8. und 9., die mit dem damals noch nicht vollendeten 10. Gürtel eine Fläche von 46,900 m² einnahmen, würde nicht einmal eine Pflanze fallen.

Sedum atratum L.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
» stellaris L.
Petasites niveus Baumg.
Gnaphalium supinum L.
Achillea moschata Wulfen.
Campanula pusilla Haenk.
» rotundifolia L.
Veronica saxatilis Jacq.
» alpina L.
Rumex Acetosa L.
Oxyria digyna Campdera.
Polyganum viviparum L.
Salix purpurea L.
» helvetica Vill.
Alnus viridis Dec.
Juncus Jacquini L.
Luzula multiflora Lejeun.
Carex frigida All.
» sempervirens Vill.
Anthoxantum odoratum L.
Agrostis alba L.
» vulgaris Withering.
» rupestris All.
Aira cæspitosa L.
Poa alpina L.
» nemaralis L.
Festuca violacea Gand.

III. Gürtel 1876/77, 36,600 m².

Cardamine resedifolia L.
Arabis alpina L.
Silene rupestris L.
» acaulis L.
Sagina Linnæi Presl.
Cerastium arvense L.
Epilobium Fleischeri Hochst.
» alpinum L.
Saxifraga bryoides L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Petasites niveus Baumg.
Achillea moeschata Wulfen.
» nana L.
Leontodon pyrenaicus Gouan.
Hieracium intybaceum Wulf.
Rumex scutatus L.
Oxyria digyna Campdera.
Alnus viridis Dec.
Agrostis alba L.
Aira cæspitosa L.
Poa nemoralis L.

IV. Gürtel 1877/78, 16,800 m².

Silene rupestris L.
Sagina Linnæi Presl.
Trifolium badium Schreber.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga bryoides L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Chrysanthemum alpinum L.
Achillea moschata Wulfen.
Oxyria digyna Campdera.
Aira flexuosa L.
Poa nemoralis L.

V. Gürtel 1878/79, 27,900 m².

Sagina Linnæi Presl.
Epilobium Fleischeri Hochst.
» alpinum L.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
Androsace glacialis Happe.
Rumex Acetosella L.
Oxyria digyna Campdera.
Festuca violacea Gand.

VI. Gürtel 1879/80, 40,800 m².

Sagina Linnæi Presl.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Achillea moschata Wulfen.
Oxyria digyna Campdera.

Agrostis vulgaris Withering.
» rupestris All.
Poa nemoralis L.

VII. Gürtel 1880/81, 23,200 m².

Epilobium Fleischeri Hochst.
Saxifraga aspera L.
» aizoides L.
Tussilago Farfara L.
Oxyria digyna Campdera.
Agrostis vulgaris Withering.
Poa nemoralis L.

VIII. Gürtel 1881/83, 25,500 m².

Saxifraga aizoides L.

Aus obigem Verzeichniss, dem die Flächen der Jahresgürtel nach Angabe des eidgen. topographischen Bureau beigesetzt sind, ergibt sich folgende Zusammenstellung:

1.	Gürtel	1874/75	mit	38,000 m²	39	Arten,	die sich in	9—10	J.	angesiedelt
2.	„	1875/76	„	26,200 „	37	„	„ „ „	8—9	„	„
3.	„	1876/77	„	36,600 „	23	„	„ „ „	7—8	„	„
4.	„	1877/78	„	16,800 „	12	„	„ „ „	6—7	„	„
5.	„	1878/79	„	27,900 „	9	„	„ „ „	5—6	„	„
6.	„	1879/80	„	40,800 „	9	„	„ „ „	4—5	„	„
7.	„	1880/81	„	23,200 „	7	„	„ „ „	3—4	„	„
8.—10.	„	1881/83	„	46,900 „	1	„	„ „ „	1—3	„	„

Der damals 10te und letzte Gürtel war im Jahre 1883 noch nicht vollständig gebildet.

Bei einem durchschnittlichen Flächenmaass von 27,278 m² würden die verschiedenen Gürtel ungefähr folgende Artenzahlen besitzen:

1.	Gürtel	28	Arten,
2.	„	39	„
3.	„	16	„
4.	„	20	„
5.	„	9	„
6.	„	6	„
7.	„	8	„

Auf dem 8. und 9., die mit dem damals noch nicht vollendeten 10. Gürtel eine Fläche von 46,900 m² einnahmen, würde nicht einmal eine Pflanze fallen.

Sämmtliche vorgefundenen Pflanzen vertheilen sic auf 18 Familien (Ordnung nach Decandolle) mit 38 Ga tungen und 70 Arten. Nach der Häufigkeit der Arte folgen sich die Familien wie nachsteht:

1. Gramineen	mit	7	Gattungen	und	14	Arten.
2. Compositen	„	8	„	„	10	„
3. Alsineen	„	3	„	„	5	„
4. Polygoneen	„	3	„	„	5	„
5. Saxifrageen	„	1	„	„	4	„
6. Campanulaceen	„	1	„	„	4	„
7. Cyperaceen	„	1	„	„	4	„
8. Cruciferen	„	2	„	„	3	„
9. Sileneen	„	1	„	„	3	„
10. Papilionaceen	„	2	„	„	3	„
11. Crassulaceen	„	1	„	„	3	„
12. Salicineen	„	1	„	„	3	„
13. Onagrarien	„	1	„	„	2	„
14. Juncaceen	„	2	„	„	2	„
15. Anthirrhineen	„	1	„	„	2	„
16. Sanquisorbeen	„	1	„	„	1	„
17. Primulaceen	„	1	„	„	1	„
18. Betulineen	„	1	„	„	1	„
		38	Gattungen	und	70	Arten.

Die Gattungen ordnen sich nach ihrem Reichthu an Arten wie folgt:

Agrostis mit	5	Arte
Saxifraxa, Campanula und Carex mit je .	4	„
Silene, Cerastium, Sedum, Rumex, Salix und Poa mit je	3	„
Cardamine, Trifolium, Epilobium, Gnaphalium, Achyllea und Veronica mit je . . .	2	„
Die übrigen 22 Gattungen mit je . .	1	„

Bei anderen als dem Rhonegletscher habe ich auf dem in den letzten ungefähr 4 Jahrzehnte von den Gletschern verlassenen Boden folgende Pflanzen gefunden, doch sind diese Verzeichnisse nicht als vollständig zu betrachten:

1. Ober-Aletschgletscher, 18. Juni 1882.

Silene acaulis L.
Cerastium latifolium L.
Anthyllis Vulneraria L.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Myricaria germanica Desv.
Sempervivum montanum L.
Saxifraga bryoides L.
» aizoides L.
Achillea moschata Wulf.
Chrysanthemum alpinum L.
Rhododendron ferrugineum L.
Linaria alpina Mill.
Primula latifolia Lapeyrouse.
Salix retusa L.
» serpyllifolia Scap.
» purpurea L.
» arbuscula L.
» helvetica Vill.
» glauca L.
» nigricans Fries.
» grandifolia Sering.
Populus tremula L.
Betula alba L.
Juniperus nana Willd.
Abies excelsa Dec.
Larix europæa Dec.

2. Fexgletscher, 28. Aug. 1881.

Silene rupestris L.
Alsine verna Bartling.
Cerastium alpinum L.
Trifolium pratense L.
Geum reptans L.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Sempervivum montanum L.
Saxifraga Aizoon Jacq.
» bryoides L.
Erigeron alpinus L.
Artemisia mutellina Vill.
Aronicum glaciale Rchb.
Achillea nana L.
Myosotis alpestris Schmidt.
Salix retusa L.
» cæsia Villars.
» helvetica Vill.
Poa laxa Haenke.

3. Roseg-Gletscher, 26. Aug. 1881.

Biscutella lævigata L.
Alsine verna Bartling.
Epilobium Fleischeri Hochst.
Myricaria germanica Desv.
Erigeron glabratus Hopp.
Achillea moschata Wulfen.
Salix hastata L.
» Arbuscula L.
» helvetica Vill.
Phleum alpinum L.
Poa laxa Haenke.
» minor Gaud.

4. Häfigletscher, 10. Juli 1881.

Gypsophylla repens L.
Sedum repens Schleich.

Diese letztern Verzeichnisse enthalten im Vergleich mit der Flora des Rhonegletschers 5 neue Familien, näm-

lich die Rosaceen, Tamariscineen, Boragineen, Ericineen und Coniferen, 18 neue Gattungen und 29 neue Arten.

Begreiflicherweise gehören die auf genanntem Moränenboden sich angesiedelten Pflanzen den dortigen Gegenden an, in seltenen Fällen wird etwa ein gutgeflügeltes Sämchen bei starkem Winde aus weiterer Ferne herbeigeführt worden sein.

Diejenigen Pflanzen, die sich in sämmtlichen obigen Verzeichnissen am häufigsten aufgeführt finden, können im Allgemeinen als die ansiedelungstüchtigsten der betreffenden Gegend angesehen werden. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass sie zugleich diejenigen Pflanzen seien, die einen Boden am raschesten zu überkleiden im Stande seien, denn um letzteres zu können, muss eine Spezies ausdauernd sein und sich rasch vermehren, sei es durch Samen oder durch Wurzeln, Stolonen etc. Ein Kampf um's Dasein ist hier noch nicht vorhanden.

Diejenige Pflanze, die sich am Rhonegletscher am ansiedelungstüchtigsten gezeigt, ist die Saxifraga aizoides, denn sie hat sich in sämmtlichen 8 Jahresgürteln vorgefunden. Sie liebt feuchten, besonders von Wasser berieselten Boden, wie solcher auf Moränen häufig vorkommt.

Durch 7 der 8 Gürtel geht das Epilobium Fleischeri und die Oxyria digyna.

Auf obige folgen in ihrer Häufigkeit des Auftretens: Poa nemoralis, Saxifraga aspera, Achillea moschata, Sagina Linnæi.

Auffallend ist es, dass die Weiden sich erst im zweiten Gürtel (1875/76) und nur in 3 Arten einfinden, während der Aletschgletscher deren 8 besitzt, und doch kommen in dortiger Gegend zahlreiche Weidenarten und verbreitet vor und der Same fliegt sehr weit.

Zur Bodenbekleidung und Bildung einer Vegetationsdecke kommt es indess weniger auf den Reichthum an Arten an, als auf die Anzahl der Individuen, gleichviel ob zahlreichen oder nur einzelnen Arten angehörend.

In dieser Hinsicht gebührt den rasenbildenden Gräsern, den Klee- und Weidenarten, in feuchtem Boden den Juncaceen und Cyperaceen der Vorrang.

Der eben erst vom Gletscher verlassene Boden ist der Pflanzen-Ansiedelung nicht günstig, die Vegetation nimmt auf demselben nur langsam Platz. So hat sich, wie eben gesagt, am Rhonegletscher in den Moränen die das Eis innert den letzten $2\,^1/_2$ Jahren verlassen, erst eine einzige Art eingefunden, die Saxifraga aizoides.

Es ist dies auch sehr begreiflich, denn es fehlt diesen Böden der unentbehrliche organische Bestandtheil, wogegen sie eine Fülle mineralischer Erden besitzen, wozu die Verwitterung der Gebirge das Material geliefert, während der Gletscher es beim Transport thalauswärts verkleinert und zu Sand und Erde zerreibt.

In unsern Kulturländern, wo alte Moränen der Gletscherperiode durch Düngung mit organischen Bestandtheilen gemengt werden, gehören sie im Allgemeinen zu unseren fruchtbarsten Böden.

Uebrigens darf nicht vergessen werden, dass wir es am Rhonegletscher mit einer absoluten Höhe von im Mittel ca. 1772 m zu thun haben, wo der Schnee gewöhnlich ein volles halbes Jahr liegen bleibt, von Lawinen zusammengeführte Schneekegel oft erst im Sommer ganz abschmelzen, die Vegetationszeit somit kurz ist. Vom nahen Gletscher her weht beständig ein kalter oder doch frischer Wind und durch die ihr Bett häufig wechselnden Gletscherbäche wird der Boden oft wieder durchwühlt

oder überschüttet, namentlich bei Gewitterrgen, und die kaum erst sich eingestellte Vegetation wieder zerstört.

Da in den letzten Jahren bei einigen Gletschern wieder ein Vorrücken ihrer Enden beobachtet wurde, so ist damit ein baldiger Abschluss der Rücktrittsperiode angedeutet und werden die Gletscher sich alsdann allmählig wieder über das Gebiet ausbreiten, das sie vor Beginn der Periode eingenommen, womit auch die unterdessen sich auf den Moränen eingefundenen Pflanzen-Kolonien nach und nach ihren Untergang finden werden.

Es heisst sich daher mit dem Studium der Ansiedelung der neuesten Moränen mit Pflanzen sputen und ist zu wünschen, dass die Botaniker demselben bei ihren Forschungen im Hochgebirge einige Zeit schenken.

Helene Koneff.

Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien.

Aus dem anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern.

Vorgelegt in der Sitzung vom 22. Mai 1886 durch Hrn. Prof. Flesch.

Einleitung.

Die nachfolgenden Mittheilungen enthalten die thatsächlichen Ergebnisse von Untersuchungen, welche an den Spinalganglien und dem Ganglion *Gasseri* verschiedener Thiere vorgenommen wurden. Es sollte die Frage beantwortet werden, ob gewisse Verschiedenheiten in der Form und Struktur, sowie in der Tinktionsfähigkeit der Nervenzellen, die am mikroskopischen Präparate unter den verschiedensten Verhältnissen zur Beobachtung gelangen, Ausdruck einer verschiedenen Beschaffenheit dieser Zellen oder Produkt der Vorbehandlung seien.

Dass nahe zusammenliegende Nervenzellen in den verschiedensten Abschnitten des centralen Nervensystemes ein ungleiches Bild darbieten, ist alt und von vielen Autoren erwähnt und diskutirt. Wir nennen von bezüglichen

Arbeiten, indem wir eine genauere Literaturstudie einer späteren Arbeit vorbehalten, die Publikationen von *Mauthner*[1]) und *Stieda*[2]), welche sich mit der Beschaffenheit der Nervenzellen im Rückenmarke des Hechtes befasst und bezüglich der Bedeutung jener Differenzen eine Controverse geführt haben. *Mauthner* wollte die von ihm gefundenen Unterschiede mit physiologischen Unterscheidungen in Zusammenhang bringen. *Stieda* trat ihm entgegen und fand hierbei die Zustimmung *Köllikers*[3]).

Eine ausführliche wichtige Behandlung hat in neuerer Zeit *Ganser*[4]) den besprochenen Verschiedenheiten in seiner Untersuchung des Maulwurfsgehirnes gewidmet. Am Kleinhirn hat *Beevor*[5]) die uns beschäftigende Thatsache berührt. Viele Andere haben dieselbe gesehen, selbst abgebildet, z. B. *Kölliker*[6]), *Flemming*[7]), erwähnen aber der Unterschiede in der Besprechung nicht. Andere berühren einzelne Punkte aus der Reihe charakteristischer

---

[1]) *Mauthner*. Beiträge zur nähern Kenntniss der morphologischen Elemente des Nervensystems (Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung). Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Math. Naturw. Classe, 39. Band, Seite 583.

[2]) *Stieda*. Citirt nach: Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie nnd Physiologie im Jahre 1861, Seite 52.

[3]) *Kölliker*. Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 5. Auflage, Seite 255.

[4]) *Ganser*. Vergleichend anatomische Studien über das Gehirn des Maulwurfs. Morphologisches Jahrbuch, 7. Band, S. 591.

[5]) *Beevor*. Die Kleinhirnrinde. Archiv für Physiologie, herausgegeben von Du-Bois-Reymond. Jahrgang 1883 (Physiologische Abtheil.), Seite 363.

[6]) *Kölliker*, L. C. Fig. 194, 200.

[7]) *Flemming*, W. Vom Bau der Spinalganglienzellen. Festschrift für Henle, Seite 12—25, Tafel 1, 1882.

Differenzen (*Schwalbe*[1]), *Toldt*[2]), beispielsweise *Schwalbe* das Vorkommen grosser und kleiner Zellen im Ganglion Acustici. Eine einheitliche Behandlung der von diesen Autoren erzielten Ergebnisse ist indessen fast unmöglich, weil weder dieselben Methoden seitens derselben angewendet, noch auch kritische Vergleichungen an gleichartig behandelten Theilen des Nervensystemes eines Thieres aus verschiedenen Regionen vorgenommen sind. Aus allerneuester Zeit liegt eine kritische Besprechung über Verschiedenheiten der Struktur- und Tinktionsverhältnisse der Nervenzellen im Rückenmarke von *Kreyssig*[3]) vor; seine Untersuchungen konstatiren das normale Vorkommen der uns beschäftigenden Differenzen. Die von *Kreyssig* gezogenen Schlüsse (er ist geneigt, die Tinktionsunterschiede als Leichenerscheinung aufzufassen) können indessen nicht als endgültige angesehen werden.

Die von uns vorgenommenen Untersuchungen knüpfen an einige Beobachtungen des Hrn. Professor *Flesch*, deren erste Ergebnisse er in kurzen Notizen[4]) publizirt hat, an.

Durch Untersuchungen an frischen Präparaten, sowie

---

[1]) *Schwalbe.* Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane, 2. Lieferung, erste Hälfte, Seite 329.

[2]) *Toldt.* Lehrbuch der Gewebelehre, Seite 310.

[3]) *Kreyssig.* Ueber die Beschaffenheit des Rückenmarkes bei Kaninchen und Hunden nach Phosphor- und Arsenikvergiftungen nebst Untersuchungen über die normale Struktur desselben. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und klinische Medicin, herausgegeben von *Virchow*, 102. Band, S. 286.

[4]) *Flesch.* Tageblätter der Naturforscher-Versammlungen zu Magdeburg, Seite 196 und Strassburg, Seite 412; soweit dieselben von Mittheilungen von *Kreyssig* berührt werden, finden sie sich ausserdem besprochen in einer von Herrn Prof. *Flesch* und mir gemeinsam veröffentlichten Notiz: *Flesch* und *Koneff.* Bemerkungen über die Struktur der Ganglienzellen. Neurologisches Zentralblatt, 1886, 1. April.

durch Anwendung einiger Methoden, mittelst deren die Demonstration der uns beschäftigenden Differenzen erleichtert war, glauben wir den endgültigen Beweis erbringen zu können, dass an den normalen Ganglienzellen Struktur-Verschiedenheiten bestehen, welche eine ungleiche Neigung zur Imprägnation mit gewissen Farbstoffen und eine Ungleichheit des Aussehens an den postmortal veränderten Zellen bedingen.

Untersuchungsmaterial und Methoden.

Unser Beobachtungsmaterial bilden in erster Linie die Nervenzellen peripherer Ganglien. Wir haben untersucht an erwachsenen Thieren das Ganglion *Gasseri* und Spinalganglien des Menschen, des Affen (Hapalemur silvanus), der Katze, des Fuchses, des Kaninchens, des Pferdes, des Rindes und des Schweines.

Zu Vergleichen haben wir herangezogen eine grössere Zahl von Präparaten des Rückenmarkes und des Gehirnes verschiedener Thiere und des Menschen. Vom Sympathicus haben wir Vergleichpräparate bei dem Menschen und dem Pferde dargestellt. Weitere Vergleichobjekte, namentlich mit Rücksicht auf etwaige Altersverschiedenheiten gaben uns das Ganglion *Gasseri* des Kalbes, Spinalganglien eines 40 cm langen Rindsembryo und eines siebenjährigen Kindes. Einen Theil des Materiales (des Menschen) erhielten wir von Herrn Prof. *Langhans*. Ihm, sowie Herrn cand. med. vet. *Neuenschwander*, Assistent an dem anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern, welcher mir vielfach bei der Präparation des Thiermateriales behülflich war, sei hier mein Dank ausgesprochen.

Die Untersuchungsmethoden, deren ich mich bediente, waren keine wesentlich neuen. In erster Linie

habe ich Gewicht darauf gelegt, das Material so schnell als möglich nach der Tödtung des Thieres zu entnehmen; weitaus die schönsten Präparate und die schärfsten Differenzirungen haben wir da erhalten, wo schon wenige Minuten nach dem Tode des Thieres zur Präparation geschritten werden konnte (Kaninchen, Fuchs, Pferd). Schon aus der Thatsache allein, dass bei diesen Thieren gewisse, bei den anderen häufig auftretende Erscheinungen (Vacuolenbildung und Loslösung der Zelle von der Kapsel) fehlen, können wir zu dem Schlusse kommen, dass wir in den letzteren die Folgen postmortaler Veränderungen zu erkennen haben.

Die Härtung der Objekte haben wir meistens mit *Müller*'scher Flüssigkeit ausgeführt. Unser gewöhnliches Schema war zehntägiges Liegen jener Präparate bei Brüttemperatur, danach Dunkelbehandlung in Alkohol nach Hans *Virchow*[1]), Durchtränkung mit Celloidin, Färbung der Schnitte nach dem von *Flesch* modifizirten *Weigert*schen Verfahren[2]) oder nach der *Merkel*'schen[3]) von *Bayerl*[4]) abgeänderten Methode der simultanen Imbibition mit Karmin und indigschwefelsaurem Natron unter Nachbehandlung mit Oxalsäure, Einschluss in Dammarfirniss oder Kanadabalsam. Zur Ergänzung dienten Präparate, die

[1]) *Virchow.* Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Gemische von chromsauren Salzen (resp. Chromsäure), Alcohol und extrahirten organischen Substanzen. Technische Mittheilung, Archiv für mikr. Anatomie, Band 24, 1885, Seite 117—119.

[2]) *Flesch,* M. Zur *Weigert*'schen Hämatoxylinfärbung des centralen Nervensystemes. Zeitschrift für wissenschaftl. Mikroskopie, Band I, Seite 564.

[3]) *Merkel.* Technische Notizen in: Untersuchungen aus dem anatomischen Institut zu Rostock. (Leipzig 1884, Seite 98 f.)

[4]) *Bayerl.* Die Entstehung rother Blutkörperchen im Knorpel am Ossifikationsrande (Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 23, Heft 1, Seite 30—45).

in Osmiumsäure oder Salpetersäure gehärtet waren; erstere wurden in 1% Lösung mit 12 bis 24stündiger Einwirkung und nachfolgendem Auswaschen, Letztere in 3%iger Lösung mit nachfolgender Extraktion in 70% Alkohol bis zur neutralen Reaktion des letzteren angewendet. Einzelne unserer älteren Präparate waren noch nach Extraktion in Wasser allmäliger Alkoholhärtung unterworfen, ohne dass die Differenzirung ausgeblieben wäre. — Färbungen haben wir noch vorgenommen mit neutraler Karminlösung, mit *Delafield*'schem Hämatoxylin[1]), Saffranin, Gentianaviolet (*Hermann*'sches Kernfärbungverfahren), Säurefuchsin und Methylenblau, (*Sahli*[2]), Osmiumsäure. Gentianaviolet-Färbung wurde speziell auf Salpetersäurepräparate angewendet. Sie bewährte sich gut, während die Saffraninfärbung uns im Stiche liess. Am sichersten erwiesen sich die beiden ersten der genannten Tinktionen. Als vortheilhaft zeigte sich, namentlich an den der *Merkel*'schen Doppelfärbung unterworfenen Präparaten, Untersuchung bei Lampenlicht mit Einschaltung eines dunklen Rauchglasplättchens zwischen Spiegel und Präparat. Die Absorption eines Theiles der blauen Strahlen liess roth gefärbte Zellen heller hervortreten als die blauen, welche nunmehr in dunkelgrauem Ton erschienen. Ungefärbte Präparate in Glycerin oder Balsameinschluss wurden zur Untersuchung im polarisirten Lichte hergestellt. Mittelst des Gefriermikrotomes angefertigte Schnitte frischer Präparate vom Schweine dienten zur Kontrolle des an gehärteten Objekten beobachteten.[3])

[1]) Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskop., Bd. 2, S. 55 u. 288.

[2]) *Sahli, H.* Ueber eine neue Doppelfärbung des centralen Nervensystemes. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. 2, Heft 1, S. 1.

[3]) Ausführlicheres über die verwendeten Methoden enthalten «Notizen zur Technik mikroskopischer Untersuchungen am centralen Nervensystem» von Herrn Prof. *Flesch* in «Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie», Bd. 3, 1. Heft, Seite 49—52.

Untersuchungsergebnisse.

1. *Beobachtungen am frischen Ganglion Gasseri des Kalbes.*

Gelegentliche Untersuchungen des in Kochsalzlösung zerzupften, frischen Ganglion *Gasseri* des Kalbes, welche Herr Prof. *Flesch* vorgenommen hat, zeigen eine ungleiche Durchsichtigkeit der in der Flüssigkeit frei schwimmenden Zellen. Einzelne derselben erscheinen in Folge dessen deutlich dunkler als andere, ohne dass jedoch ein unmittelbarer Gegensatz zwischen beiden bestände.

2. *Beobachtungen an Gefrierschnitten des Ganglion Gasseri und der Spinal-Ganglien des Schweines.*

Untersucht man das Ganglion *Gasseri* des Schweines an Schnitten des gefrorenen Objektes frisch in Kochsalzlösung, so zeigen die Zellen sehr wesentliche Verschiedenheiten; ein Theil erscheint dunkler, ziemlich grobkörnig; ihr Kern ist im Allgemeinen gleichmässig gross; er präsentirt sich als ein mattgrauer, mehr körniger Fleck; in demselben liegt, meistens excentrisch, ein verhältnissmässig grosses Kernkörperchen; die Begrenzung des Kernes gegen die Umgebung ist ziemlich scharf: sie erscheint an vielen Zellen fein gezähnt. Neben den dunklen, granulirten Zellen finden sich andere, welche, am frischen Präparate wenigstens, blasser aussehen; dieselben sind feiner granulirt; die Granulirung ist indessen wesentlich weniger gleichmässig, indem einzelne dunklere Körnchen zwischen die helleren eingestreut sind; die Begrenzung des Kernes ist eine helle glänzende Linie; die Substanz des Kernes erscheint körnig; es könnnen sich zwei excentrisch gelegene Kernkörperchen finden. Der Gegensatz zwischen beiden Zellformen ist am frischen Präparate weniger auffällig, weil sich Zellen finden, welche in der Granulirung die Mitte halten. Es überwiegen die dunkleren Zellen-

Von bemerkenswerthen Abweichungen von den beschriebenen Formen verzeichnen wir: Anhäufungen glänzender dunkler Körnchen an einem Ende der elliptischen Zellen; sie finden sich vorwiegend in den grösseren Zellen. Häufiger in den grossen als in den kleinen zeigt sich ferner der Kern in seiner Umgrenzung unregelmässig, zackig oder selbst sternförmig. Die Form der Zellen in den Schnitten ist rund oder oval, zuweilen auch spindelförmig. Die Grösse der beiden Zellformen ist äusserst verschieden. Die grösste Axe des Kernes fällt nicht immer mit der Längenaxe der Zelle zusammen, ebenso wenig besteht ein konstantes Verhältniss zwischen der Form der Zelle und jener des Kernes, so dass beispielsweise in einer Zelle, deren Länge zur Breite sich verhält wie 5 : 4 (52 : 42) ein fast runder Kern mit zwei Kernkörperchen, dessen Länge zur Breite sich verhält wie 16 : 15, gelegen ist.

An Spinalganglien des Schweines finden sich ähnliche Unterschiede bezüglich der Zellen, wie sie vom Ganglion *Gasseri* beschrieben sind. Analog sind auch die Verhältnisse der Kerne.

Sehr eigenthümlich gestalten sich die Verhältnisse nach längerer Einwirkung der Chlornatriumlösung. Der Kern ist als solcher nicht mehr sichtbar. An seiner Stelle findet sich ein stark lichtbrechender, dunkel begrenzter, runder oder elliptischer Raum, von welchem aus fast strahlenartig Spalten in das Zellprotoplasma vordringen. In der Höhle liegt ein Häufchen granulirter Substanz, welches dieselbe nur zum kleinsten Theil ausfüllt, scharf begrenzt erscheint und noch deutlich das oder die Kernkörperchen enthält. Untersuchung der Zellen mit Oelimmersion zeigt, dass das Kernkörperchen nicht homogen ist, sondern eine Körnung aufweist, die bei mittlerer Vergrösserung nicht sichtbar wird; die feine Zähnelung

der Kernkontur erscheint viel schärfer; derart, dass man den Eindruck einer gefalteten Membran hat.

3. *Untersuchung an gehärteten Präparaten.*

A. An *ungefärbten, in Glycerin eingelegten* Schnitten des in *Müller*'scher Flüssigkeit und später in Alkohol conservirten Ganglion *Gasseri* vom Pferde lässt sich eine verschiedene Helligkeit der Zellen ebenso wie am frischen Präparate konstatiren. Da die an solchen erhaltenen Bilder in vieler Hinsicht hinter tingirten zurückstehen, so beschränken wir uns darauf, zu konstatiren, dass Differenzen bestehen und fügen nur noch hinzu, dass Untersuchungen im polarisirten Lichte keinerlei Unterschied beider Zellformen ergaben, dass auch in Kanadabalsam eingeschlossene Schnitte Doppelbrechung weder an den Zellen noch an den darin enthaltenen Pigmentkörnern erkennen liessen. Mit *Müller*'scher Flüssigkeit behandelte Präparate pflegen ja im Allgemeinen zur Demonstration der Polarisationserscheinungen weniger geeignet zu sein. Da wir indessen an den vorliegenden Objekten die Polarisationserscheinungen der Nerven in vorzüglichster Weise erkennen konnten, so besteht für uns kein Grund, die Brauchbarkeit unserer Präparate zu bezweifeln. Dass auch an den Pigmentkörnern die Doppelbrechung fehlte, führe ich an, weil nach Mittheilung von Herrn Prof. *Flesch* die gelben Pigmentkörner in der Haut von Reptilien bei gleicher Vorbehandlung theilweise exquisite Doppelbrechung zeigen. Ausführliche mikrochemische Untersuchungen sollen der Dissertation des Frl. *Kotlarewsky* vorbehalten bleiben.

B. *An in Müller'scher Flüssigkeit gehärteten und mit Weigert'scher Hämatoxylinlösung behandelten Schnitten* der sämmtlichen untersuchten Objekte fanden wir die Zellen in sehr ungleicher Weise gefärbt. Ein Theil derselben erscheint an günstigen Präparaten hellgelb oder

fast farblos; andere zeigen eine mehr oder weniger deutlich ausgesprochene hellbraune oder dunkelbraune Tinktion. Es fehlt diese Differenz an keinem der untersuchten Ob-

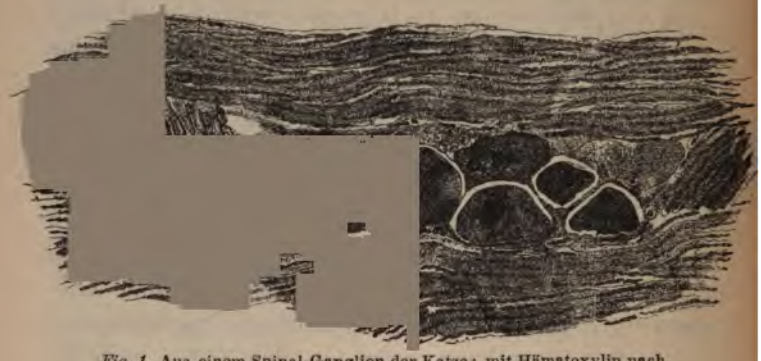


Fig. 1. Aus einem Spinal-Ganglion der Katze; mit Hämatoxylin nach *Weigert's* Methode tingirtes Präparat. Harnack, Syst. VII, Oc. I. Kurzer Tubus.

jekte. Sie ist weniger deutlich am Sympathikus, als an den Spinalganglien und am Ganglion *Gasseri*. Es ist diese Verschiedenheit eine so charakteristische, dass wir uns erlauben wollen, die beiden Zellformen als «chromophile» und «chromophobe» Zellen zu bezeichnen. Der letztere Name sei jedoch ausdrücklich für die auch noch durch andere Eigenschaften kenntlichen, namentlich durch ihre Grösse ausgezeichneten, ganz hellen Zellen reservirt. Die Vertheilung der hellen und der dunkleren Zellen variirt an einzelnen Stellen eines Präparates, sowie an Präparaten verschiedener, demselben Thiere entnommener Ganglien. Die Schwankungen innerhalb eines Präparates werden in den folgenden Tabellen ihren Ausdruck finden. Zählt man nämlich eine grössere Anzahl von Zellen eines Objektes, so ergibt sich ein konstantes Verhältniss zwischen der Zahl der hellen und dunklen Zellen, welches je nach dem untersuchten Objekte wechselt.

Zählungen der dunkeln (d) und hellen (h) Nervenzellen im Ganglion Gasseri und in Spinalganglien verschiedener Säugethiere.

Species.	Mensch.				Affe.				Katze.				Fuchs.				Kaninchen.				Pferd.				Ochs.				Schwein.			
Ganglien-Nomenklatur.	G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.		G. Gass.		G. Spin.	
Art der N.-Zellen.	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h
1.	35	10	26	20	64	8	36	15	65	16	50	35	55	8	41	14	50	19	38	29	44	10	30	13	57	16	22	12	34	6	42	1
2.	21	7	30	17	61	9	30	12	22	5	33	11	41	9	42	10	26	8	20	14	45	7	45	15	49	11	17	8	32	4	32	15
3.	25	6	21	10	36	3	26	12	38	8	49	20	51	9	50	13	28	10	25	12	30	6	17	7	57	16	29	17	34	3	31	14
4.	26	6	15	7	44	5	28	15	25	5	41	18	49	8	36	13	35	17	28	15	33	6	21	17	54	11	24	10	42	5	28	14
5.	31	8	33	15	60	6	25	12	29	9	40	27	46	6	41	9	34	13	27	12	39	4	22	12	99	18	27	15	41	4	29	18
6.	36	7	23	16	54	5	45	20	24	8	35	14	48	6	45	15	33	12	23	11	34	7	25	15	43	11	18	9	36	6	39	19
7.	33	8	15	10	45	5	16	9	38	7	—	—	59	10	44	16	49	12	32	19	45	6	24	15	63	12	24	14	41	5	47	24
8.	25	8	13	10	43	6	25	13	50	13	—	—	39	4	53	12	35	8	51	31	57	12	33	18	50	4	19	10	41	8	36	17
9.	25	8	30	17	49	5	24	10	32	9	—	—	54	10	50	18	28	9	50	30	47	8	20	10	46	8	25	12	35	5	39	18
10.	30	9	18	9	60	10	20	9	44	10	—	—	61	12	39	10	30	11	41	19	40	5	29	12	40	9	22	12	34	6	24	15
Summe	287	77	224	131	514	62	275	127	367	90	248	125	503	82	441	130	345	119	335	193	414	71	266	134	558	115	227	119	373	52	347	175
Gesammtzahl der Zellen	364		355		578		402		457		373		585		571		464		528		485		400		673		346		425		522	
Prozentzahl der hellen Zellen.	21 %		37 %		10 %		31,5 %		20 %		34 %		14 %		23 %		23 %		37 %		14,5 %		33,5 %		17 %		34 %		12 %		33,5 %	

Aus der vorstehenden Tabelle lassen sich einige interessante Resultate entnehmen. Zunächst sehen wir, dass durchweg die Menge der dunklen über die der hellen Zellen überwiegt. Dabei ist allerdings zu beobachten, dass ausdrücklich alle zweifelhaften Zellen, die nicht ganz hell waren, als dunkel gezählt werden. Da, wo die Differenzirung besonders scharf ist, könnte man allenfalls eine besondere Kategorie halbdunkler Zellen aufstellen. Wir haben dies bei dem Fuchs ausgeführt und gefunden, dass etwa die Hälfte der dunkleren Zellen zu den Mittelformen zu rechnen ist.

Ein äusserst charakteristischer Unterschied zeigt sich bei einer Anzahl von Thieren zwischen den Spinalganglien und dem Ganglion *Gasseri* in der Weise, dass die Zahl der hellen Zellen in dem letzteren eine relativ geringere ist als in den Spinal-Ganglien.

Prozentzahlen der hellen Zellen (h) im G. Ganglion Gasseri und in Spinalganglien.

	G. Gasseri	Sp.-Ganglien
Mensch	21%	37%
Affe	10%	31,5%
Katze	20%	34%
Fuchs	14%	23%
Kaninchen	23%	37%
Pferd	14,5%	33,5%
Ochs	17%	34%
Schwein	12%	33,5%

Wir haben weiter uns die Frage aufgeworfen, ob zwischen der Zahl der chromophilen und chromophoben Zellen in Spinalganglien aus verschiedenen Regionen ein typischer Unterschied bestehe. Zählungen haben ergeben,

dass jedenfalls keine so grosse Differenz, wie zwischen dem *Gasser*'schen Ganglion und den Spinalganglien besteht.

Zählung der Nervenzellen an Spinalganglien verschiedener Regionen.

Region	Kaninchen h. Z.	Schwein h. Z.
Lenden	32%	33,5%
Brust	37%	
Hals	35%	31%

Wir haben weiter zu entscheiden gesucht, ob die Zeit. welche nach dem Tode verflossen ist, auf die Proportion beider Zellen von Einfluss ist. Zählungen an symmetrischen Ganglien desselben Thieres, von welchen das eine sofort nach dem Tode, das andere nach einigen Stunden entnommen war, ergeben folgende Tabelle, welche beweist, dass ein solcher Einfluss sicher verneint werden kann.

Vergleichende Zählungen über den Einfluss des Absterbens.

	Kaninchen frisch n. d. Tode	Kaninchen 8 Stunden n. d. Tode
	Ganglion Gasseri	
Ganglion Gasseri	24%	24%
	Spinal-Ganglion	
Hals	35%	36%
Brust	37%	35%
Lenden	32%	32%

Besonders interessant ist der Einfluss des Alters. Die folgende Tabelle zeigt nebeneinander die Ergebnisse der Zählungen von *G. Gasseri* des Kalbes und des Ochsen.

Vergleichszählungen über den Einfluss des Lebensalters am G. G. des Rindes.

	Ochs		Kalb	
	d.	h.	d.	h.
	57	16	33	20
	49	11	30	17
	57	16	41	24
	54	11	29	13
	99	18	44	17
	43	11	33	18
	63	12	23	13
	50	4	30	20
	46	8	31	17
	40	9	35	18
Summe	558	115	329	177
Gesammtzahl	673		506	
Prozentzahl der hellen Zellen	17 %		35 %	

Das interessante Resultat dieser Zählungen sc
darauf hinzuweisen, dass im jugendlichen Alter
Mengenverhältniss ein anderes ist, als bei erwachs
Thieren. Bestätigt schien dies durch Vergleichsergeb
der Zählungen beim erwachsenen Menschen und
7-jährigen Kinde. Bei der Beurtheilung mussten wi
dessen in Betracht ziehen, dass ohnehin an den Sp
Ganglien die Zahl der hellen Zellen eine verhältnissm
hohe ist, dass ferner die Wachsthumsveränderunge
dem verglichenen Zeitraume (7. Lebensjahr und E
kaum so grosse sein dürften, als die vom 14tägigen E
bis zum ausgewachsenen Ochsen. Endlich wird unse
sultat beeinflusst durch die nicht sehr günstige Besch
heit des Materiales; da nämlich alle nicht ausgespro
hellen Zellen den dunklen zugerechnet worden sind

dürfte die gefundene Zahl der letzteren eher zu gross als zu klein erscheinen. Indessen haben wiederholte Zählungen gezeigt, dass die Präparate nicht genügend scharf differenzirt waren, um konstante Resultate zu ergeben. Es musste daher die Untersuchung dieser Frage weiterer Beobachtung vorbehalten bleiben.

An den Spinal-Ganglien eines 40 cm langen Rindsembryo konnten wir uns überzeugen, dass bereits die Differenzirung existirt; indessen sind nur wenige Zellen ausgesprochen hell und scheinen ganz dunkle zu fehlen. Es ist schwer zu entscheiden, ob Letzteres vielleicht mit einer zu geringen Intensität der Färbung zusammenhängt. Am ehesten wird vielleicht der Befund so zu deuten sein, dass wir in den dunkleren Zellen beim Embryo eine indifferente Embryonalform zu sehen haben (entsprechend vielleicht den Mittelformen beim erwachsenen Thier), aus welcher dann die sich gegenüberstehenden Charaktere sich entwickeln.

C. *Die Prüfung der mittelst der Weigert'schen Methode erzielten Ergebnisse durch anderweitige Färbungen* bestätigte die Ergebnisse der ersteren. Wir konstatiren bei Färbungen mittelst der *Merkel'schen* Lösung analoge Differenzen in der Tinktionsfähigkeit der Zellen. Indessen gestaltet sich die Sache komplizirter insofern, als die Differenz sich nicht blos in der Helligkeit des Farbentones, sondern auch in einer Prädilektion beider Zellformen für je eine der beiden in der Mischung enthaltenen Farben manifestirt. Wir finden dunkelblau oder graublau gefärbte Zellen neben blass rosenroth tingirten. An Stelle der halbdunkel erscheinenden Zellen der Hämatoxylinpräparate treffen wir die verschiedensten Mischtöne. — Die verschiedenen *Kernfärbemitlel* imprägnirten sämmtlich am Nervengewebe den Zellkörper. An den

speziell mit Rücksicht auf Kernfärbung in Salpetersäure gehärteten Präparaten finden wir den Kern, von gewissen später zu besprechenden Spezialfällen abgesehen, als hellen, in dem tingirten Protoplasma gelegenen Fleck, aber an allen Präparaten gelingt es, die Differenzen der Tinktionsfähigkeit an verschiedenen Zellen nachzuweisen. *Osmiumsäure* auf ganz frische Ganglien angewendet (Kaninchen, Schwein) wird von den chromophilen Zellen weit stärker reduzirt als von den anderen.

D. *Grösse der Zellen.* Zwischen den beiden besprochenen Zellformen besteht ein wesentlicher Unterschied. Die ganz hellen sind neben der schwachen Färbung noch durch einige andere Formverhältnisse — Beschaffenheit des Kernes, Schichtung des Protoplasma's, Beziehung zur Kapsel — ausgezeichnet; sie sind durchwegs die grössten, welche in dem Präparate vorhanden sind. In der folgenden Tabelle sind eine Anzahl von Messungen wiedergegeben.

A. Messungen an Nervenzellen des Ganglion Gasseri.

	Fuchs				Ochs				Kalb			
	Dunkle Zellen		Helle Zellen		Dunkle Zellen		Helle Zellen		Dunkle Zellen		Helle Zellen	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
1.	57,6 μ	54 μ	86,4 μ	68,4 μ	93,6 μ	64,8 μ	111,6 μ	97,2 μ	82,8 μ	54 μ	93,6 μ	93,6 μ
2.	68,4 „	54 „	64,8 „	61,2 „	90 „	72 „	108 „	90 „	61,2 „	39,6 „	90 „	82,8 „
3.	46,8 „	46,8 „	79,2 „	64,8 „	108 „	79,2 „	104,4 „	93,6 „	75,6 „	54 „	104,4 „	100,8 „
4.	50,4 „	28,8 „	90 „	72 „	108 „	72 „	86,4 „	86,4 „	72 „	50,4 „	72 „	64,8 „
5.	50,4 „	36 „	75,6 „	75,6 „	75,6 „	54 „	104,4 „	104,4 „	79,2 „	64,8 „	97,2 „	75,6 „
6.	57,6 „	54 „	90 „	86,4 „	93,6 „	72 „	97,2 „	93,6 „	86,4 „	75,6 „	108 „	97,2 „
7.	57,6 „	46,8 „	86,4 „	61,2 „	90 „	72 „	90 „	90 „	79,2 „	54 „	86,4 „	76 „
8.	57,6 „	32,4 „	82,8 „	64,8 „	90 „	72 „	104,4 „	100,8 „	72 „	54 „	93,6 „	93,6 „
9.	61,2 „	43,2 „	64,8 „	64,8 „	72 „	64,8 „	93,6 „	93,6 „	75,6 „	57,6 „	90 „	90 „
10.	46,8 „	43,2 „	72 „	68,4 „	151 „	72 „	108 „	95 „	75,6 „	46,8 „	97,2 „	93,6 „
Mittelwerthe in Micromillimeter.	55,44	43,92	79,2	68,76	92,18	69,48	100,8	94,46	75,96	55,08	93	86,8

B. Messungen an Nervenzellen der Spinalganglien.

	Fuchs				Ochs			
	Dunkle Zellen		Helle Zellen		Dunkle Zellen		Helle Zellen	
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
1.	79,2 μ	50,4 μ	79,2 μ	79,2 μ	79,2 μ	75,6 μ	54 μ	90 μ
2.	104,4 „	72 „	79,2 „	82,8 „	108 „	90 „	50,4 „	57,6 „
3.	61,2 „	54 „	82,8 „	90 „	100,8 „	90 „	100,8 „	108 „
4.	43,2 „	36 „	79,2 „	100,8 „	108 „	104,4 „	64,8 „	79,2 „
5.	54 „	43,2 „	75,6 „	90 „	115,2 „	115,2 „	57,6 „	80,4 „
6.	64,8 „	54 „	72 „	72 „	108 „	79,2 „	82,8 „	90 „
7.	54 „	36 „	79,2 „	79,2 „	144 „	122,4 „	75,6 „	108 „
8.	54 „	32,4 „	79,2 „	90 „	108 „	100,8 „	72 „	82,8 „
9.	54 „	43,2 „	75,6 „	90 „	75,6 „	68,4 „	39,6 „	72 „
10.	72 „	46,8 „	79,2 „	82,8 «	64,8 „	64,8 „	54 „	72 „
Mittelwerthe	66,08 μ	46,80 μ	78,12 μ	85,68 μ	101,16 μ	91,08 μ	60,16 μ	126,90 μ

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die Variationen der Grösse bedeutender sind bei den chromophilen Zellen. Es überwiegen bei diesen die kleineren Formen, ohne dass indessen die grösseren fehlen.

Vergleichende Messungen am Kalb und am Ochsen zeigen die entsprechenden Verhältnisse auch bei dem jüngeren Thier, jedoch sind sämmtliche Zellen bei letzterem relativ klein.

E. *Form der Zellen.* Die chromophoben Zellen erscheinen in der überwiegenden Mehrzahl der Schnitte kreisrund; beeinflusst wird diess, wo eine besondere Lagerungsbeziehung zu den dunklen Zellen eintritt. Wir finden nämlich — am schönsten beim Pferd — häufig eine helle und eine dunkle Zelle in einer gemeinsamen Bindegewebskapsel nur durch eine ganz dünne Scheidewand getrennt. In solchen Fällen sind beide Zellen gegen einander abgeplattet. Die dunklen Zellen zeigen mannigfaltige Formabweichungen. Sie sind nämlich polygonal oder oblong gestaltet. Die Schnittrichtung ist für das jeweilige Bild von Einfluss, da, wie Isolationspräparate zeigen, es sich vielfach um scheibenförmige Zellkörper handelt. Fortsätze der Zellen sind, wie bekannt, an Schnittpräparaten äusserst selten zu sehen; ganz ausnahmsweise ist es uns gelungen, solche an dem *G. Gasseri* des Pferdes und des Menschen, besser und häufiger am Sympathicus zu sehen. Bei der Seltenheit der entsprechenden Bilder ist es nicht möglich, über etwaige Unterschiede bei hellen und dunklen Zellen in's Reine zu kommen.

F. Das *Protoplasma beider Zellformen* zeigt nicht unwesentliche Verschiedenheiten. Die Granulirung der dunkleren Zellen ist eine gleichmässigere. In den hellen Zellen sind Körnchen spärlicher. *Bei letzteren sieht man an günstigen Präparaten eine durch Helligkeit und Mangel*

grösserer Körnchen ausgezeichnete Randschicht. Eine solche findet sich auch bei den kleineren Mittelformen; sie

Fig. 2. Aus dem Gangl. Gasseri des Menschen. Merkel'sche Färbung. Heller Rand an einer hellen Zelle mit beginnender Vacuolen-Bildung. Seibert, hom. Immers. $^1/_{12}$ Oc. I.

findet sich nie bei den grösseren, ganz dunkelen Zellen. Das Auftreten von Vacuolen, welches wir später zu besprechen haben, lokalisirt sich mit Vorliebe in diesem hellen Hofe. Die Pigmenteinlagerungen finden sich nicht selten so angeordnet, dass sie aus der granulirten Centralportion in den fast homogenen Hof übergreifen. Die *Sahli'sche* Doppelfärbung mit Säurefuchsin und Methylenblau, hat in einigen Präparaten blassblaue Färbung des Hofes bei rosarother des Hellkörpers ergeben — ein Beweis, dass die scheinbar homogene Zone aus einer spezifischen, tinktionsfähigen Materie besteht. An günstigen Präparaten haben wir uns noch überzeugt, dass zwischen dem blauen Hofe und der Kapsel durch Schrumpfung der Zelle ein lichter Spaltraum zu Stande kommen kann.

G. Die *Kerne zeigen einen ausgesprochenen Gegensatz zwischen den extremen Formen beider Zellarten.* Die am frischen Präparate beschriebenen Verhältnisse wiederholen sich an dem gehärteten in der Weise, dass in den chromophoben Zellen durchwegs runde, bläschenförmige scharf umgrenzte Kerne mit einem oder zwei grossen

Nucleolen und deutlicher Granulirung sichtbar sind, während in den ganz dunklen Zellen ovale oder birnförmige Kerne mit gleichmässig granulirtem oder fast homogenem Inhalte und leicht gezähnter Umgrenzung liegen. Die Kerne der kleineren Mittelformen gleichen jenen der hellen Zellen. Durchwegs ist es *nicht das Karmin, sondern Indigcarmin oder Hämatoxylin, welche mit Vorliebe den Chromatinbestandtheilen der Kerne anhaften.* Ueberall ist die Substanz der ovalen und birnförmigen Kerne durchaus gefärbt, während in den bläschenförmigen Kernen nur einige Granula und Nucleolen die Farbe annehmen. Wir haben somit dunkle Zellen mit intensiv gefärbtem Kern und helle oder halbdunkle Zellen mit hellem Kern. *Bemerkenswerth ist die grosse Neigung des Protoplasma's zur Aufnahme von Farbstoffen, welche anderwärts spezifische Kernfärbemittel darstellen.* Speziell können wir diess bezüglich des Hämatoxylin in *Delafield*'scher Lösung und des Gentianaviolett konstatiren.

H. *Pigmenteinlagerungen* finden sich sowohl in den hellen als in den dunklen Zellen bei alten Thieren. Wo

Fig. 3. Aus einem Spinal-Ganglion des Menschen. Dunkle Zelle mit Pigment. *Weigert*'sche Färbung. Seibert, Syst. V. Oc. I.

gend das Pigment reichlicher ist, tritt es als eine zusammenhängende Masse auf, die je nach der Schnittrichtung scheiben- oder halbmondförmig erscheint, die Kerner, wie bereits erwähnt, aus dem centralen Theil in

den lichten Hof der hellen und der halbdunklen Zellen übergreifen kann.

I. *Vacuolenbildung in den Nervenzellen.* An Präparaten grösserer wie an solchen kleinerer Thiere, welche nicht bald nach dem Tode in die Härtungsflüssigkeit gelangt sind, treffen wir häufig die Zellen zackig geformt und frei in der Kapsel gelegen. Diese Loslösung von der Kapsel betrifft hauptsächlich die dunklen, weit weniger die hellen Zellen. Sie kommt zu Stande durch das Auftreten von Vacuolen im Randtheile der Zelle; durch dasselbe wird der Zellkörper von der Kapsel abgelöst in der Weise, dass zuweilen an der Kapsel eine dünne Protoplasmaschicht haften bleibt. In Ausnahmsfällen kann sich

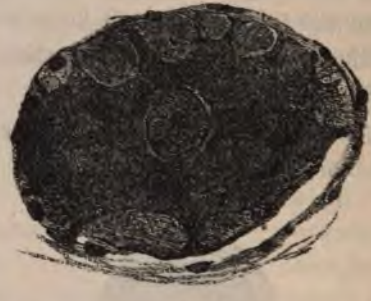


Fig. 4. Aus dem Ganglion Gasseri des Kalbes. *Merkel*'sche Färbung. Grosse dunkle Zelle mit hellem Kern. Vacuolenbildung und Ablösung der Randschicht von der Kapsel. Seibert, hom. Immers. $^1/_{12}$ Oc. I.

die letztere nachträglich ablösen; man kann dann den Zellkörper darin wie in einer Hülse gelagert finden; die Septa zwischen den Vacuolen erscheinen als Fortsätze, welche die Zellen mit ihrer Hülse verbinden. Nie sind die chromophoben Zellen in so starkem Masse von der Retraktion getroffen wie die Anderen.

Fig. 5. Aus einem Sp.-Ganglion des Ochsen. Dunkle Zelle. Centrale Vacuole. Seibert homog. Immers. $^1/_{12}$. Oc. I.

Fig. 6. Aus dem Gangl. Gasseri des Menschen. Abschnitt einer dunklen pigmenthaltigen Zelle. * Fortsatz. ** Scheinbar abgetrennter Theil derselben Zelle. Vacuolen. Seibert. V. Oc. I.

Centrale Vacuolen-Bildung haben wir nur in einigen wenigen Zellen, jedes Mal in Form einer einzigen Vacuole gesehen. Im Sympathicus des Pferdes haben wir einige Male von zwei scheinbar an einander gelagerten Zellen, die eine in ein vollständig von Vacuolen durchsetztes Netz aufgelöst gefunden; ob es sich dabei um eine zweite Zelle handelt oder um ein ungleiches Aussehen beider Hälften einer Zelle, ist indessen nicht mit Sicherheit festzustellen.

Kritik.

Ueberblicken wir unsere Befunde, so zeigen dieselben überall gleichmässig eine Reihe von Differenzen in der Zellstruktur, welche wir wohl als den Ausdruck präformirter Verschiedenheiten aufzufassen berechtigt sind. Die Ungleichheit der Zellen kann nicht beruhen auf einer postmortalen Veränderung. Wir finden dieselbe am absolut frischen Material, wir finden sie auch an unmittelbar nach dem Tode in Osmiumsäure fixirten Objekten; die Zeit, welche nach dem Tode verflossen ist, übt keinen Einfluss auf das Mengenverhältniss beider Zellformen. Auch

schliessen die eben angeführten Gründe eine ursächliche Bedeutung der Einwirkung von Reagenzien oder kadaverösen Veränderungen für den Nachweis zweier Zellformen aus. Es ergeben uns die Untersuchungen noch weitere positive Anhaltspunkte für die physiologische Existenz jener Differenzen durch den Nachweis einer innerhalb gewisser Grenze constanten Proportion zwischen beiden Zellformen an verschiedenen Orten. Man konnte anfangs daran denken, dass vielleicht die Schrumpfung der Zellsubstanz, die sich am stärksten da, wo Vacuolen am reichhaltigsten auftreten, zeigt, auf die Tinktionsfähigkeit einen Einfluss übe. Da aber gerade die frischesten Präparate, in welchen Schrumpfungen überhaupt noch nicht stattgefunden haben, die Differenzen am besten zeigen, so kann jener Einwand auf unsere Präparate kaum Anwendung finden. *Kreyssig* hat geglaubt, dass der Erhärtungsmethode eine ursächliche Bedeutung zukommen könne. Wir haben bei Anwendung verschiedener Härtungsmethoden stets das gleiche Resultat erzielt. Wenn *Kreyssig* bei sehr langsamer Einwirkung des Alkohols auf die mit *Müller*'scher Lösung behandelten Präparate die Differenz weniger ausgesprochen fand, so kann das wohl daran liegen, dass bei dieser allmäligen Erhärtung nachträgliche chemische Veränderungen in dem Untersuchungsmaterial eingetreten sind, dass vielleicht gewisse Substanzen extrahirt worden sind oder sich durch Diffusion in das umgebende Gewebe ausgebreitet haben, welche auf anderem Wege in der Zelle fixirt bleiben [1]).

Wir konstatiren also in der verschiedenen Tinktionsfähigkeit der Zellen in den peripheren Ganglien den Aus-

[1]) Vrgl. hierzu *Flesch* und *Koneff*. Neurologisches Centralblatt 1886, 1. April.

druck chemischer Unterschiede, welche auf eine während des Lebens vorhandene Ungleichheit der Nervenzellen hinweisen. Anders steht es mit den oben mitgetheilten Beobachtungen über Vacuolenbildung in den Nervenzellen. Für sie haben wir feststellen können, dass sie besser am nicht ganz frischen Präparate zur Erscheinung kommt. Den besten Beweis hiefür lieferten uns die zum Zwecke vergleichender Zählung hergestellten Präparate symmetrischer Ganglien des Kaninchens, von welchen das eine jedesmal frisch, das andere erst acht Stunden später in die *Müller*'sche Flüssigkeit gebracht wurde. Hier war die Vacuolenbildung unverhältnissmässig deutlicher im zweiten Präparat als in dem ersten, wo sie nur vereinzelt und in geringem Masse zu sehen war. Dass gewisse Strukturverhältnisse der Zellen für das örtliche Auftreten dieser Leichenerscheinungen massgebend sind, kann allerdings nicht bezweifelt werden. Wir haben hervorgehoben, dass die Vacuolen weitaus am häufigsten im Randtheile der Zellen auftreten; wir haben weiter gezeigt, dass dieser Randtheil an manchen Zellen eine chemisch und optisch nachweisbare Verschiedenheit von dem centralen Theile des Zellkörpers besitzt.

Individuelle Verhältnisse mögen das Auftreten der Vacuolen begünstigen. Die Thierart kann von Einfluss sein. Unser sehr frisches Material vom Kalbe und vom Ochsen zeigt dieselben reichlicher als von irgend einem anderen Thier entnommene Objekte. Wir halten es nicht für unmöglich, dass die bei Intoxikationen eintretenden Veränderungen der Körpersäfte die Entstehung der Vacuolen begünstigen[1]), aber deren Existenz intra vitam bei

[1]) Zu Vergiftungsversuchen benutzte, überhaupt nach längerem operativen Eingreifen getödtete Thiere sind überhaupt nach den

vergifteten Thieren ist bis jetzt durch nichts erwiesen. *Schulz*[1]) scheint der Einwirkung der Conservirungsflüssigkeiten ein gewisses Gewicht beizulegen. Unsere Resultate haben konstatirt, dass bei vollständig gleicher Behandlung das weniger frisch in Erhärtungsflüssigkeiten gelangte Objekt mehr zur Vacuolenbildung neigt als das Controlpräparat. Diess schliesst nicht aus, dass bei denselben Objekten in gleich frischem Zustande Vacuolenbildung bei Einwirkung eines bestimmten Härtungsmittels ausbleibt, in einem andern eintritt. Die Verschiedenheit der Diffusionsgeschwindigkeit jener Lösungen, die ungleiche Kraft, mit welcher sie die Albuminate der Zellsubstanz zur Coagulation bringen, mögen hier in Betracht zu ziehen sein, um von Fall zu Fall die Erklärung zu finden.

Die Verbreitung der uns beschäftigenden Verschiedenheiten im Nervensysteme der Säugethiere bedarf noch weiter gehender Untersuchungen. Analoge Verschiedenheiten in der Tinktionsfähigkeit der Zellen sind wie schon oben erwähnt, auch im Rückenmarke und im Kleinhirn konstatirt worden. Wir können diess auf Grund eigener Anschauung an Präparaten von der Katze, vom Bären und vom Menschen konstatiren. Aus im Gange befindlichen Studien im anatomischen Laboratorium der Berner Thierarzneischule können wir anticipirend mittheilen, dass in der Medulla oblongata der Katze eine Lokalisation in der Differenzirung in dem Sinne stattfindet, dass gewisse Kerne überwiegend helle, andere fast ausschliess-

---

Erfahrungen von Hrn. Prof. *Flesch* für histologische Zwecke darum nicht immer zu brauchen, weil kadaveröse Veränderungen hier rascher auftreten.

[1]) *Schulz*. Ueber arteficielle, kadaveröse und pathologische Veränderungen des Rückenmarkes. Neurologisches Centralblatt, Nr. 23—24, 1883.

lich dunkle Zellen aufweisen. Diese Thatsache, deren hohe Bedeutung noch in anderer Hinsicht zu diskutiren sein wird, ergänzt übrigens die gegen die Artefact-Natur der Tinktionsverschiedenheiten vorgebrachten Argumente. Es wäre absolut unverständlich, dass eine postmortale zufällige Veränderung sich genau an circumscripten, symmetrisch gelegenen Stellen in ganzen Serien mehrere Quadratcentimeter grosser Schnitte fände.

Nachdem wir festgestellt haben, dass die verschiedene Tinktionsfähigkeit der Nervenzellen in den Spinalganglien auf normale physiologische Unterschiede derselben zurückzuführen sei, müssen wir die Bedeutung dieses Unterschiedes einer kurzen Erörterung unterziehen. Unzweifelhaft ist es, dass hier wichtige chemische Vorgänge in Betracht kommen, welche an der absterbenden Zelle ablaufen. Am besten demonstrirt werden uns dieselben an der Einwirkung der Osmiumsäure. Die schnellere Reduktion derselben in der einen Zellform bedarf allerdings noch der Erklärung; es könnte sich aber auch bloss um ein grösseres Sauerstoff-Bedürfniss der sich schwärzenden chromophilen Zellen handeln. Wir haben, von der letzteren Hypothese ausgehend, einige Versuche angestellt, der Art, dass wir nach längerer intensiver Reizung peripherer Nerven mittelst des induzirten Stromes die zugehörigen Ganglien untersucht und mit den entsprechenden Präparaten der Ganglien der nicht gereizten Seite verglichen haben. Die Ergebnisse der äusserst mühevollen Arbeit — es mussten die betreffenden Ganglien in Serien feiner Schnitte zerlegt werden, von welchen jeder einzelne die komplizirte Prozedur der *Weigert*-Färbung zu durchlaufen hatte — sind zur Zeit noch nicht abgeschlossen. Wir glauben allerdings beobachtet zu haben, dass eine relative Vermehrung der dunklen Zellen stattgefunden habe, müssen

indessen unser Urtheil noch zurückhalten, bis die dem Abschlusse nahen weiteren Versuchsergebnisse vorliegen.

Bei der Beurtheilung unserer Befunde müssen, ehe wir eine physiologische Folgerung zu ziehen versuchen, gewisse morphologische Verhältnisse noch in Betracht gezogen werden.

Wie es scheint, tritt im Laufe der Entwicklung eine Verschiebung der Mengenverhältnisse beider Zellen ein; wie diese Verschiebung aufzufassen ist, werden wir erst dann feststellen können, wenn wir in ausgedehnterem Masse als bisher die embryonalen Verhältnisse erforscht haben werden. Die grössere, also der Wahrscheinlichkeit nach in der Entwickelung am weitesten vorgeschrittene Zellform schien bei dem jungen Thiere zu überwiegen. Im embryonalen Zustande ist sie nur ganz spärlich vorhanden. Dieser Widerspruch ist indessen vielleicht nur ein scheinbarer. Wir haben fortdauernd darauf hingewiesen, dass auch beim erwachsenen Thiere Zwischenformen bestehen, dass uns sogar eine isolirte Zählung derselben möglich war. Da beim Embryo die Differenz überhaupt nicht so ausgesprochen war wie beim erwachsenen Thier, so erscheint die Annahme recht wohl zulässig, dass die beim Embryo als dunkel bezeichneten Zellen wesentlich der Mittelform des erwachsenen Thieres und nicht der extrem dunklen Form entsprechen. Wir sind mithin geneigt in den dunklen Zellen beim Embryo und in der Uebergangsform beim erwachsenen Thier ein indifferentes Entwicklungstadium zu sehen, aus welchem sich die extremen Zellformen ableiten. Damit wird noch eine andere unserer Beobachtungen in Einklang zu bringen sein. Gerade bei den dunkelsten Zellen haben wir auf die homogene der Reticulirung entbehrende Beschaffenheit der Kerne hingewiesen. Dieselbe passt vollständig in den

ahmen dessen, was *Pfitzner* [1]) neuerdings über die Se-
escenzerscheinungen der Kerne geschrieben. Die Ver-
uthung liegt nahe, dass hiernach jene dunkelsten Zell-
rmen als von Altersveränderungen betroffen aufzufassen
ien.

Im Lichte der vorstehenden Erörterung gewinnt nun
lerdings der Befund durch verschiedene Tinktionsfähig-
eit unterschiedener Nervenzellen eine äusserst komplizirte
estalt. Es liegt auf der Hand, dass hier Wachsthums-
id Involutionsstadien sowie funktionelle Veränderungen,
die auf eine physiologische Verschiedenheit hinweisende
olymorphie der Nervenzellen, die sich in der verschie-
nen Tinktionsfähigkeit manifestirt, eingreifen. Unsere
ethoden reichen bis jetzt noch nicht aus, um zu ent-
heiden, welchen der in Betracht kommenden Einflüsse
is in jedem Falle beobachtete spezifische Aussehen der
elle zuzuschreiben sei. Immerhin kann das eine betont
erden: falls überhaupt, wie doch wohl allgemein ange-
ommen wird, den Kernen grauer Substanz in der Me-
ılla oblongata eine verschiedene physiologische Werth-
gkeit zuzuschreiben ist, so muss auch auf Grund der
itgetheilten Beobachtungen über die Medulla oblongata
er Katze eine ungleiche physiologische Bedeutung der in
nen Kernen ungleich vertheilten Nervenzellen ange-
ommen werden. Ein Grund, wesswegen wir die analogen
ikroskopischen Vorgänge an den Spinalganglien nicht in
eicher Weise wie jene in der Medulla oblongata deuten
ollen, liegt nicht vor. Aber auch unsere eigenen Beob-
chtungen an den peripheren Ganglien ergeben (und
ielleicht sogar in exakterer Weise) die Nothwendigkeit,

[1]) *Pfitzner, W.* Zur pathologischen Anatomie des Zellkerns. *Virchow's* Archiv für patholog. Anatomie u. s. f., 103. Band, S. 275.

eine solche physiologische Verschiedenheit anzunehmen. Der Nachweis einer konstanten Differenz zwischen dem Ganglion *Gasseri* und den Spinal-Ganglien erscheint uns als zwingendes Argument für die Annahme, dass hier eine tiefere Ursache als die von Anderen vermutheten kadavrösen Veränderungen vorliege. Wir können uns keine andere, denn eine physiologische Verschiedenheit der untersuchten Organe als Ursache der so konstanten morphologischen Differenzen vorstellen.

Analoge Verschiedenheiten der mikrochemischen Beschaffenheit an anderen Organen haben sich stets auf physiologische Differenzen zurückführen lassen. So z. B. die von *Grützner*[1]) neuerdings behandelte Differenz der Muskelstruktur, so auch die von *Ehrlich*[2]) beschriebenen Formen der Leukocyten, wie sie sich auf Grund ihres verschiedenen Verhaltens zu gewissen Farbstoffen, wie z. B. zum Eosin darstellen lassen.

Für das Nervensystem existirt bis jetzt, von den oben citirten Hypothesen *Mauthner*'s[3]) abgesehen, nur eine Angabe *Löwe*'s[4]) über verschiedene Tinktionsfähigkeit sensibler und motorischer Nerven, welche bis jetzt noch von keiner Seite bestätigt ist, wenn auch ein Zweifel an der

---

[1]) *Grützner P.* Zur Anatomie und Physiologie der quergestreiften Muskeln. Recueil zoolog. suisse, I. Bd. S. 665.

[2]) *Ehrlich P.* Methodologische Beiträge zur Physiologie und Pathologie der verschiedenen Formen der Leukocyten. Arch. f. klin. Med. Bd. I, Heft. 3 und Verhandlungen der physiolog. Gesellschaft zu Berlin, 1878/79, Nr. 20, citirt nach *Hoffmann Schwalbe's* Jahresbericht der Anatomie f. d. J. 1880, S. 30.

[3]) Vergl. S. 4, Anm. 1.

[4]) *Löwe L.* Methode zur Herstellung von Präparaten, welche den Unterschied im Bau der motorischen und der sensiblen Nerven demonstriren und welche in Folge dessen geeignet sind, den Faserverlauf im peripheren Nervensystem erkennen zu lassen. Zool. Anzeiger, III. Jahrg., 1880, S. 503.

Thatsache nicht laut geworden ist. Dagegen zeigen die Untersuchungen von *Ehrlich*[1]) einerseits, *Lieberkühn*[2]) und *Edinger*[3]) andererseits, dass schon im lebenden Nervengewebe chemische Differenzen bestehen. Unsere Beobachtungen dürfen vielleicht einen bescheidenen Beitrag zur Vermehrung unserer Kenntnisse der chemischen Verschiedenheiten des Nervengewebes bilden.

Der Zukunft mag es vorbehalten bleiben, zu entscheiwelcher Art jene Verschiedenheiten seien.

Resultate.

Die Ergebnisse unserer Untersuchung lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

I. In den Spinalganglien der Säugethiere existiren nach ihrer Struktur und mikrochemischen Beschaffenheit verschiedene Zellformen.

II. Im Ganglion *Gasseri* finden sich dieselben Zellformen wie in den Spinal-Ganglien.

III. Das Mengenverhältniss beider Zellformen an verschiedenen Orten zeigt konstante Verschiedenheiten.

IV. Neben den charakteristischen extremen Zellformen finden sich solche, welche wahrscheinlich die gemeinsame Grundlage der als chromophile und chromophobe unterschiedenen Zelltypen darstellen.

V. Das mikroskopische Bild der Nervenzellen in den peripheren Ganglien und die Unterscheidung jener Zell-

---

[1]) *Ehrlich P.* Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz. Deutsche mediz. Wochenschrift Nr. 4, 1886 (Separatabdruck).

[2]) *Lieberkühn.* Ueber die Einwirkung von Alizarin auf die Gewebe des lebenden Körpers. Marburger Sitzungsb. 1874, p. 33.

[3]) Citirt nach *Ehrlich.* Der Ort der Original-Mittheilung ist uns nicht bekannt.

formen wird durch Entwicklungs-, Senescenz- und vielleicht Funktions-Veränderungen beeinflusst.

VI. Die Polymorphie der Nervenzellen hängt wahrscheinlich mit Funktionsverschiedenheiter zusammen.

Zuletzt sei es mir noch gestattet, Hrn. Prof. Dr. *Max Flesch* für seine stetige Mitwirkung, die er mir während der Ausführung dieser Arbeit zu Theil werden liess, meinen besten Dank auszusprechen.

Bern, 15. Mai 1886.

Sigismund Lothringer.

Ueber die Hypophyse des Hundes.

(Aus dem Anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern)

Vorgetragen in der Sitzung vom 22. Mai 1886 von Herrn *Prof. Dr. Flesch.*

Einleitung.

Ueber die functionelle Bedeutung der Hypophyse ist bis jetzt noch kein befriedigendes Verständniss erzielt worden. Während z. B. *Luschka*[1]) auf Grund seiner Untersuchungen den Hirnanhang aus der Reihe der „Blutgefässdrüsen" in die der „im Dienste des Nervensystems stehenden Organe" einreiht und als „Nervendrüse" bezeichnet, versucht es später *Peremeschko*[2]) wieder die Hypophyse in die Kategorie der „Blutgefässdrüsen" zu stellen. Einen weiteren Schritt zur Aufklärung der physiologischen Bedeutung des räthselhaften Organes bilden die Untersuchungen von *Herrn Prof. Flesch*[3]) in Bern

[1]) *H. Luschka.* Der Hirnanhang und die Steissdrüse. Berlin 1860, S. 12.

[2]) *Peremeschko.* Ueber den Bau des Hirnanhanges. Virchow's Archiv, Bd. 38, 1867.

[3]) *M. Flesch.* Compte rendu des travaux présentés à la soixante-septième session de la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Lucerne. (Archives des sciences physiques et naturelles, Novembre-Décembre), 1884, S. 112. — Tageblatt der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Magdeburg.

und *Dostojewsky*[1]) in Petersburg, welche zeigen, dass in dem Vorderlappen der Hypophyse zwei durch Grösse und differente mikrochemische Reaktionen sehr scharf charakterisirte Zellformen vorkommen. In Anbetracht der noch lückenhaften Kenntnisse über den Bau der Hypophyse bei den Säugethieren schien es zweckmässig, unter Zugrundelegung oben erwähnter neuer Ergebnisse, neue Forschungen über die histologische Beschaffenheit dieses Organes vorzunehmen.

Die letzteren wurden im anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern unter Leitung des *Herrn Prof. Dr. Flesch* vorgenommen. Ein Theil dieser Untersuchungen — über den Bau der Hypophyse des Hundes — wird hiemit der Oeffentlichkeit übergeben. Eine ausführliche, ein grösseres Material umfassende Arbeit, ist in dem Archive für mikroskopische Anatomie im Drucke.

Es ist noch nöthig, den mikroskopischen Untersuchungen einige Worte über die *Topographie* der Hypophyse vorauszuschicken, weil hier wesentliche Verschiedenheiten gegenüber den bei der menschlichen Hypophyse bestehenden Anordnungen zu berücksichtigen sind. Betrachten wir den Sagittalschnitt des menschlichen Kopfes, so sehen wir die Hypophyse so in der sella turcica gelegen, dass sie sich nach vorn und unten hin dem tuber cinereum anschliesst. Die in das tuber cinereum sich fortsetzende Höhle des Zwischenhirnes ist gleichfalls, soweit sie dem Stiele angehört, nach vorn und unten gerichtet. Anders verhält es sich bei der Hypophyse des Hundes. Im Gegensatze zu dem beim Menschen Beobachteten ist

[1]) *Dostojewsky.* Militärärztliches Journal, Petersburg, October 1884. — Archiv für mikroskopische Anatomie von Waldeyer, 1886, H. 4.

hier der Hypophysenstiel sammt der Hypophyse, ebenso wie bei anderen Säugethieren, rückwärts gerichtet. Derjenige Antheil des Organes, welcher dem Vorderlappen der menschlichen Hypophyse homolog zu setzen wäre, liegt nicht vor, sondern *unter* dem Hirnantheile. Es ist daher zweckmässig, statt von einem Vorder- und Hinterlappen von einem Epithelial- und einem Hirntheile zu sprechen.

Zur *Methodik* der Untersuchungen sei nur bemerkt, dass dieselben zumeist an in *Müller*'scher Flüssigkeit und Alkohol oder in Osmiumsäure erhärteten Präparaten angestellt sind. Die gewonnenen Schnitte wurden auf verschiedene Weise gefärbt. Ausser den gewöhnlichen Tinktionen (Boraxcarmin, Pikrokarmin, Haematoxylin-Eosin) waren es besonders die von *Weigert* für das Centralnervensystem empfohlene Haematoxylinfärbung, ferner die von *Merkel* angegebene Doppeltinktion mit Karmin und Indigcarmin, welche uns gute Resultate lieferten. Zum raschen Nachweise der Existenz eigenthümlicher „chromophiler" Zellen erwies sich die erste, zur Gewinnung eleganter Bilder die zweite Methode am vortheilhaftesten.

Hypophyse des Hundes.

Die Betrachtung des frischen Organes eines durch Verblutung getödteten Hundes zeigt das Gewebe an der Oberfläche ungemein weich, fast zerfliesslich. Die Färbung entspricht etwa der der Hirnrinde. Auf der ventralen Fläche zeigen sich kleine braunrothe Flecken. Die Be-

trachtung mit der Loupe zeigt, dass deren dunklere Färbung theils von gefüllten Blutgefässen, theils von einer gelbbraunen Pigmentirung der Oberfläche herrührt. Auf der dorsalen Fläche findet sich die pigmentirte Zone nur in der Umgebung des Trichterlappens. Zum Erlangen des Uebersichtsbildes über den Bau der Hypophyse des Hundes benutzt man am besten Schnitte, die annähernd in frontaler Richtung geführt sind. Dieselben treffen in günstigem Falle die ganze Länge des Hirntheiles, kelchartig umschlossen vom Epitheltheil. Der Gehirntheil, etwa in einer Höhe von zwei Mm. über der Hypophyse abgetragen, verjüngt sich im Schnittbilde und schwillt innerhalb der Hypophyse wiederum mächtig an, so dass das ganze Durchschnittsbild sanduhrförmig erscheint.

Der Epitheltheil umfasst die untere Anschwellung, wie erwähnt, kelchartig, am mikroskopischen Durchschnitt in der Nähe des dem Hirntheile zugekehrten Randes des Kelches circa 1,5—2 Mm. dick, am Boden auf etwas weniger als 1 Mm. verjüngt. An Präparaten, welche mittelst der *Weigert*'schen Haematoxylintinktion behandelt worden sind, erscheint der Epitheltheil dunkler als der Hirntheil. Ein spaltförmiger Zwischenraum scheint beide Abschnitte zu scheiden. Genauere Betrachtung zeigt indessen, dass der Spalt nicht die Grenze zwischen Epithelial- und Hirntheil markirt, dass vielmehr ein ganz dünner nur aus wenigen Zellschichten gebildeter Epithelsaum central dem Hirntheile anliegt. Da wo der Stiel sich zum tuber cinereum erweitert, also vor und über dem eingeschnürten Theile des sanduhrförmigen Gebildes, hängt dieser Epithelialsaum mit dem Körper des Hypophysenbechers zusammen, so dass hier die trennende Höhle abgeschlossen erscheint. Diese Umschlagstelle bildet übrigens nicht die eigentliche Grenze des Epithelialtheiles, vielmehr setzt sich

eine dünne Schicht desselben noch mehr weniger weit auf den Stiel der Hypophyse fort.

Messungen an einem solchen Schnitte ergeben an dem einem ziemlich grossen Hund entnommenen Organe folgende Werthe, deren Genauigkeit wegen des Schrumpfens des Präparates beim Erhärten nur eine relative ist. Bei einer Höhe des Schnittes von etwa 5 Mm., wovon 1,5 auf den Stiel kommen, betrug dessen grösste Breite 5,55 Mm., die vom Epithelialtheil umschlossene Anschwellung des Hirntheiles 3,2, die schmalste Stelle des Hirntheiles 1,1 Mm. Der Epithelialtheil mass entsprechend der grössten Breite jederseits 0,8 Mm., verdickte sich jedoch bis auf 1,1 Mm. Der auf dem Hirntheile haftende Epithelsaum ist 0,1 Mm. dick. Selstverständlich gestaltet sich das beschriebene Bild verschieden, je nach der Schnittrichtung. Schnitte, senkrecht zur Richtung der vorigen geführt, zeigen den Hirntheil hufeisen- oder ringförmig vom Epithelialtheile umgeben, je nach der Höhe und Lage der Schnittrichtung.

Wo wir das beschriebene Bild der Einsenkung des Hirntheiles in den doppelschichtigen Epithelialtheil sehen, lässt sich die Anordnung des letzteren mit der der sekundären Augenblase vergleichen, nur mit dem Unterschiede, dass das die Concavität des Bechers bildende Blatt hier das dünnere ist. Der beide Blätter abgrenzende Spalt erscheint an den Schnitten von beiden Seiten her scharf umschrieben. Da wo beide Schichten ineinander übergehen, dringen verästelte Fortsetzungen des Spaltes mehr weniger weit in die Substanz vor.

Die Weite des Spaltes ist an verschiedenen Präparaten eine verschiedene. Es ist schwer zu entscheiden, in wie weit dies auf Rechnung der Präparation oder auf Rechnung physiologischer Differenzen zu setzen ist An Präparaten, welche nach *Weigert's* Methode mit Haema-

toxylin gefärbt sind, fällt eine dunkle Beschaffenheit des gesammten Epithelialtheiles in's Auge. Das Mikroskop zeigt ein Maschenwerk weiter Gefässe, dessen Lücken von epithelialen Elementen ausgefüllt sind. Die Gefässwände sind sehr dünn, selbst an Gefässen von 0,1 Mm. Durchmesser und darüber sind nur Spuren anderweitiger Wandelemente, ausser den Endothelien der Intima vorhanden. Der von den Blutgefässen eingenommene Raum ist ein so grosser, dass man das Gesammtbild beschreiben kann als das eines kavernösen Gewebes, dessen Substanzmaschen von zu Ketten und Schläuchen angeordneten Zellen gebildet werden. Die schönsten Bilder gibt die *Merkel*'sche Tinktion, bei welcher zwischen den grasgrünen Gefässstrassen tief dunkelblaue und rothe Zellinseln erscheinen. Die Dunkelfärbung rührt von der Existenz chromophiler Zellen her. Letztere fehlen im Epithelsaum sowie im Umschlagtheile. Die Zellen in den Zwischenräumen des Gefässmaschenwerkes sind zumeist in Ketten angeordnet, welche 2—3 Zellkörper in der Querrichtung gleichzeitig erkennen lassen. Eine schlauchartige Gruppirung der Zellen um ein offenes Lumen ist da, wo die Zellketten in ihrer Längenrichtung getroffen sind, nur ganz ausnahmsweise zu sehen. Eher sieht man, wo quer durchschnittene Zellketten vorliegen, einen ganz engen, dem Durchmesser einer Zelle kaum gleichkommenden Hohlraum. Deutliche Schläuche erkennt man im Umschlagtheile. Das Lumen des Schlauches erscheint hier als directe Fortsetzung, beziehungsweise Abzweigung, der spaltförmigen Hypophysenhöhle. An feinen Schnitten tritt uns dagegen sehr deutlich eine Beziehung der Zellen zu den Gefässen hervor. Sie sind denselben wie ein Epithelbelag angelagert und zwar ist es zumeist die grössere der beiden Zellformen, welche der Endothelwand der Gefässe unmittelbar angelagert erscheint.

Als Umschlagzone der Hypophysensubstanz bezeichnen
r jenen Theil derselben, welcher an dem dünnen Theile
s Hypophysenstieles beide Blätter der Hypophysensub-
ınz verbindet. Dieser Umschlagtheil ist ausserordent-
h schwer gegen die Gehirnsubstanz abzugrenzen. Eine
ımale Fortsetzung desselben breitet sich an der Unter-
che des tuber cinereum aus; bis wohin, vermochten wir,
wir stets an vom Gehirne getrennten Organen unter-
chten, nicht mit Sicherheit festzustellen. Der nach
nten oben gekehrte Theil des Hypophysenstieles wird
n einer dünnen Lage den Pia-Gefässen folgender epi-
elialer Schläuche, welche dem Umschlagtheile angehören,
ı Ringe umfasst. Unter dem Mikroskope bietet die Um-
hlagzone ein höchst komplicirtes Bild. Die Hypophysen-
ıhle entsendet jederseits eine grössere Abzweigung, die
ːeralwärts gerichtet ist und sich geweihartig verästelt.
gleicher Weise ist die vordere Grenze der Hypophysen-
ıhle in dem Gewebe, welches zunächst den Stiel um-
hliesst, verzweigt. Zwischen das Lückensystem der Ge-
ɜsverästelung ist sonach ein zweites Lückensystem ein-
schaltet, welches von der Hypophysenhöhle gebildet
rd. Das komplicirte Maschenwerk der epithelialen Ele-
ɜnte ist also in dieser Region zum Theil Epithelauskleі-
ıng der Verästelungen der Hypophysenhöhle. Die lockere
ːschaffenheit dieser Gegend, welche aus der geschilderten
ıordnung resultirt, erklärt das leichte Abreissen des
ɔithelialtheiles vom Hirntheile. Da ferner letzterer selbst
ır von einer sehr dünnen Schicht grauer Substanz um-
'enzt wird, so kann leicht eine Communikation zwischen
ɜr Infundibular- und der Hypophysenhöhle vorgetäuscht
erden. Wir glauben uns an unseren Schnittserien in sagit-
ıler und frontaler Richtung überzeugt zu haben, dass
ıne solche Communikation an denselben nicht bestanden

hat. Wo durch Einrisse an den Trockenpräparaten, namentlich wegen der Nothwendigkeit an sehr dünnen Schnitten zu untersuchen, ein Riss entstanden war, erwies der Mangel einer epithelialen Begrenzung die Artefactnatur. Die Ausläufer der Hypophysenhöhle verästeln sich, wie erwähnt, in mit Epithel ausgekleidete Schläuche, welche bis nahe zur freien Fläche des Organes vordringen. Die das Lumen des Schlauches begrenzenden Epithelien sind gebildet aus nur wenigen langgestreckten, oft cylindrischen Zellen, deren freie Fläche scharfkantig abgestutzt erscheint. Flimmerhaare konnten wir nicht finden, dagegen schien es zuweilen, als ob der schmale Grenzsaum gestrichelt wäre, ähnlich den Darmepithelien. Zwischen diesen Zellen finden sich vereinzelte Rundzellen, die zuweilen die freie Fläche erreichen oder sich über dieselbe vorwölben. Sie gewähren den Eindruck, als ob es sich um den Durchtritt von Wanderzellen handelte. In Uebereinstimmung damit steht, dass man in dem Lumen der Schläuche undeutlich conturirte Rundzellen antrifft, ohne dass die Beschaffenheit des Präparates dafür spricht, dass es sich etwa um durch die Präparation verschleppte Zellen handle. Beweisend in dieser Hinsicht waren Präparate, an welchen eine geronnene körnige Masse den Inhalt der Spalten bildet, welche die anderwärts freiliegenden Zellen eingelagert enthält. Doch verhielten sich in dieser Hinsicht die verschiedenen Präparate nicht gleich, zuweilen fand sich auch Blut in den Spalten. Dies muss uns noch die Frage nahe legen, ob nicht gelegentlich Extravasate in die Hohlräume stattfinden, welche vorübergehend deren Inhalt gerinnungsfähig gestalten.

Auffällig ist noch am Epithel der Schläuche ein Bild, welches nur an besonders günstigen Stellen klar zur Anschauung kommt. Es zeigen sich nämlich unmittelbar

unter den cylindrischen, die Schläuche begrenzenden Zellen, zuweilen zwischen dieselben sich eindrängend, grössere bei Karmintinktion ungefärbte Zellen, welche durch ihr homogenes Aussehen inmitten der granulirten Epithelien an Becherzellen erinnern. Einen gelegentlichen Befund in dem Inhalte der Schläuche bilden neben den körnigen Materien und erwähnten Zellen schmale Streifen einer stark lichtbrechenden Substanz, welche durch Indigocarmin intensiv gefärbt wird. Sie erscheinen als eckige Stäbchen, manchmal halbmondförmig gebogen, an Karminpräparaten farblos, im polarisirten Licht ohne Doppelbrechung. Die optischen Eigenschaften und die Farbenreaktionen geben ihnen eine unverkennbare Beziehung zu geschichteten runden oder mit buckligen Auftreibungen versehenen Massen, deren vereinzeltes Vorkommen im Gewebe der Hypophyse bekannt ist, wo sie als Colloidmassen bezeichnet werden. An einigen Präparaten gestaltete sich das Auftreten der letzteren eigenthümlich in der Weise, dass ein Kern des granulirten Inhaltsmateriales von einem Saume geschichteter colloider Substanz, dann einer zweiten Lage der granulirten Masse und neuer colloider Substanz umgeben war.

Wir kommen zur Betrachtung des Epithelsaumes. Der Hauptsache nach besteht derselbe aus einer mehrere Zellreihen hohen Epithelschicht, welche dem Hirntheile unmittelbar anliegt. Nur in der Nähe des Umschlagrandes erreicht dieselbe eine grössere Mächtigkeit. Je nach der Schnittrichtung werden wir sie in ihrem ganzen Umfange von der Hypophysenhöhle umfasst oder gekrösartig sammt dem von ihr umfassten Hirntheile an dem dünnsten Theile der Umschlagzone aufgelagert sehen. Da wo die Epithelien eine etwas grössere Mächtigkeit haben, umschliessen sie zahlreiche kleine Cystenräume, deren Durchmesser wir

von 20 bis auf 60 Mm. bestimmt haben[1]). Diese Räume sind nicht kugelig, zeigen vielmehr Ausbuchtungen. An aufeinanderfolgenden Schnitten sieht man zuweilen scheinbar selbständige Cystenquerschnitte zusammenfliessen, kann sich aber überzeugen, dass es sich gleichwohl um abgeschlossene Räume handelt. Der Inhalt der Cysten erscheint an manchen Präparaten als ein feinkörniges, Zellenrudimente enthaltendes Material. In einzelnen Cysten ist der Inhalt anscheinend dichter und nimmt derselbe intensivere Färbungen an, durch welche er den colloiden Massen sich nähert. Einen Zusammenhang der Cysten mit Schläuchen oder Spalträumen anderer Art haben wir nicht ermitteln können.

Ueber das Gewebe des Hirntheiles haben wir speciellere Untersuchungen nicht angestellt. Nach der Beschaffenheit desselben an unseren Präparaten war die angewendete Behandlungsmethode für ein Studium der komplizirten hier vorliegenden Verhältnisse nicht sonderlich günstig. Der Hauptsache nach besteht dies Gewebe aus sich spitzwinklig durchflechtenden Faserzügen. Diese von schmalen bindegewebigen, von der Oberfläche aus eindringenden Septen durchzogen, bilden eine Grundlage, in deren Zwischenräumen lockerere Gewebsmassen enthalten sind. Die zuerst genannten Faserzüge bieten da, wo sie in grösserer Masse auftreten, wie *Schwalbe*[2]) und *W. Müller*[3]) anführen, ein Bild, das sich füglich mit dem Spindelzellensarkom vergleichen lässt. Langgestreckte

---

[1]) Messungen an 10 Cysten.
Länge: 70, 50, 50, 30, 22, 15, 17, 35, 32, 63.
Breite: 45, 30, 30, 22, 20, 15, 12, 22, 22, 50.

[2]) *Schwalbe.* Lehrbuch der Neurologie.

[3]) *W. Müller.* Ueber Entwicklung und Bau der Hypophyse etc. Jenaische Zeitschrift für Medicin etc. Sechster Band, 1871.

Kerne erinnern an glatte Muskelfasern, doch sind auch zahlreiche Rundzellen und polygonale oder sternförmige Zellen in die Faserzüge eingelagert. Die in den Zwischenräumen enthaltenen Gewebstheile bestehen aus sternförmig verästelten, durch Ausläufer untereinander verbundenen Zellen, deren Anordnung auf's Evidenteste dem Gliagewebe an Nervenzellen armer Hirntheile entspricht. Die Abgrenzung beider Formelemente des aus Faserzügen und Glianestern gemischten Gewebes ist keine scharfe. Je nach dem Härtungszustande u. s. w. wird das Bild ein verschiedenes. An den der *Weigert*'schen Haematoxylinbehandlung unterzogenen Präparaten erscheinen die Glianester als granulirte Ausfüllungsmasse der Zwischenräume zwischen den Faserbalken. Nur an sehr feinen Schnitten lassen sich überhaupt, besonders gut bei Boraxkarmintinktion, die Kerne der Gliazellen leicht erkennen. Der Uebergang des tuber cinereum in den Trichterlappen der Hypophyse findet sich in der Höhe des Umschlagtheiles. Die graue Substanz des tuber cinereum schiebt sich hier als sich abwärts verjüngender Saum zellenarmer Hirnrinde zwischen den Epitheltheil der Hypophyse und das eigenartige Gewebe des Trichterlappens ein. Feinste senkrecht zur Oberfläche gestellte Fasern bilden die Grundlage dieses Gewebes. In das mit dem letzteren zusammenhängende Gliagerüste sind spärliche, langgestreckte, pyramidenförmige Ganglienzellen eingelagert. Ein dünner Piaüberzug zieht sich entlang dieser Lage oberflächlicher grauer Substanz in die Tiefe, etwa ebensoweit nach abwärts als jene Substanz. Das von ihr bedeckte, an Rundzellen reiche Gewebe des tuber cinereum geht allmälig in die Faserung des Trichterlappens auf, indem die wesentlich der Längsrichtung des Trichterlappens folgenden Faserzüge an Menge zu, die nervösen Elemente abnehmen.

Die Gefässe des Infundibularlappens bilden ein Netz mit grossen Zwischenräumen, dessen Stämme wesentlich central, dessen Verzweigungen peripher gelegen sind. Die Randschlingen dieser Gefässe reichen bis unmittelbar unter den Epithelsaum, indem sie hier aneinanderschliessende Bögen bilden, welche ohne jedes Zwischengewebe an die Zellen des Epithelsaumes grenzen. Weder bei künstlicher, noch bei natürlicher Injektion könnten wir ein Eindringen von Gefässschlingen zwischen die Epithelien wahrnehmen. Da die Gefässe im Epithelialtheil nur bis zum Epithelsaum reichen, so bildet letzterer einen gefässlosen Epithelüberzug des Hirntheiles. Die erwähnten Gefässschlingen dürften sonach die alleinige Nahrungsquelle für den Epithelsaum bilden.

* * *

Der wichtigste Theil dieser Untersuchungen ist der Nachweis zweier nach Grösse und Verhalten gegen Farben verschiedener Zellenarten im Epitheltheil und der Uebereinstimmung der eigenartigen Reaktionen der einen Zellform mit jenen der colloiden Inhaltsmassen in den Cystenräumen.

Was zunächst das Vorkommen einer durch mikrochemische Reaktionen und Grösse ausgezeichneter Zellform in gewissen Theilen des Organes betrifft, so zeigt hierin die Hypophyse eine gewisse Uebereinstimmung mit secernirenden Drüsen. Kontrol-Untersuchungen haben den Nachweis dieser beiden Zellformen erbracht für die Hypophyse des Schweines, des Pferdes, des Rindes, des Kaninchens, der Katze, des Hundes, des Fuchses, des Affen (Hapalemur silvanus), des Menschen. Ihr Auftreten zeigt sich schon bei jüngeren Thieren. Sehr schön haben wir sie bei einem siebenjährigen Kinde gesehen. Die Grösse der Zellen beträgt

im Mittel aus vielen Messungen 19 μ in der Längen, 11 μ in der Quer-Dimension, während für die kleineren, den Hauptzellen der Magendrüsen vergleichbaren Zellen, 10 : 6 μ sich ergeben. Spezifische Färbemittel für die grossen „chromophilen" Zellen sind Haematoxylin nach der *Weigert*-schen Methode (die gewöhnlichen Haematoxylinlösungen nach *Böhmer* u. A. färben nur den Kern), Indigo, Osmiumsäure, Eosin. Jodlösungen wirken zwar schneller als auf die anderen Zellen des Organes, jedoch ohne einen spezifischen Charakter zu zeigen. Die sämmtlichen genannten Reaktionen kommen nun auch den colloiden Inhaltsmassen der Schläuche und Cysten der Hypophyse zu. Da wir auch, wie schon ältere Autoren (*Virchow*[1]), *Langen*[2]) gesehen, Bilder gefunden haben, welche für eine direkte Umwandlung der chromophilen Zellen in colloide Massen sprechen, so ist der Schluss auf eine Beziehung zwischen den colloiden Massen in den Hohlräumen und jenen Zellen wohl nicht zu gewagt. Wir kommen sonach zu der Annahme, dass die Hypophysenschläuche eine Substanz produziren, welche sich in die Spalten und Höhlen der Hypophyse ergiesst. Unter Umständen zeigt sich dieselbe zu „colloiden" Massen gestaltet, vielleicht dadurch, dass nach gelegentlichen Gerinnungen deren Produkte sich mit jenem spezifischen Sekret imprägniren. Der Nachweis eines abgeschlossenen, sich vom Umschlagtheile aus weit in den Piaüberzug des tuber cinereum fortsetzenden Systemes von Hohlräumen, deren Wandung ebenso wie der Epithelsaum der spezifischen chromophilen Zellen entbehren, und

---

[1]) *R. Virchow.* Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes. Berlin, 1857.

[2]) *Langen*, Th. De Hypophyse cerebri Disquisitiones microscopicæ V. Dissertatio inauguralis, Bonn 1864.

das nahe Herantreten weiter Gefässschlingen an jene Gebilde deutet vielleicht darauf hin, dass sie der Resorption des produzirten Sekretes dienen. So erscheint es nicht unmöglich, dass die Hypophyse bestimmt ist, ein eigenartiges chemisches Produkt mittelst der chromophilen Zellen abzusondern, welches dann von den Hohlräumen des Organes aus der Resorption anheimfällt.

* * *

Für die mir von *Herrn Prof. Dr. Flesch* bei der Wahl und Ausführung dieser Arbeit auf's Freundlichste ertheilte Anweisung und Unterstützung sei ihm hiermit mein bester Dank erstattet.

Katharina v. Kowalenskaja.

Beiträge zur vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Hirnrinde des Menschen und einiger Säugethiere.

Vorgelegt in der Sitzung der Naturf. Gesellsch. vom 6. Nov. 1886 durch Hrn. Prof. Dr. Flesch.

I. Einleitung.

Die folgenden Untersuchungen betreffen die Frage der Lokalisation physiologischer Funktionen in der Grosshirnrinde. Wenn in der That die einzelnen topographischen Regionen des Gehirnes eine ungleiche physiologische Dignität haben, so rechtfertigt dies einen Versuch, anatomische Grundlagen für jene Verschiedenheiten aufzusuchen. Die Frage ist noch unberührt, ob überhaupt die specifischen Leistungen der grauen Nervensubstanz an bestimmte morphologische Anordnungen sich binden. Unser Versuch, dieser Frage näher zu treten, kann zunächst von den verschiedenen Deutungen der in den Experimenten und Krankengeschichten enthaltenen Thatsachen über Ausfallerscheinungen nach circumscripten Läsionen ganz abstrahiren. Das unbestrittene Faktum, dass die Folgezustände nach apoplektischer Zerstörung des Hinterhauptlappens andere sind, als die nach Verletzungen der Centralwindungen eintretenden; ferner die schon dem blossen Auge wahrnehmbare Differenz im Aussehen der Hirnrinde an einer bestimmten Stelle des Occipitallappens (Umgebung der Fissura calcarina) einerseits, in den Centralwindungen andererseits, sowie *Meynert's* *) grundlegende Darstellung

*) *Meynert*, Abschnitt „Gehirn“ in *Stricker's* Gewebelehre. Bd. II, S. 694. Leipzig 1872. Der Bau der Grosshirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten. Neuwied 1867.

das nahe Heranfreten
bilde deutet vielleicht
des produzirten Sekre
unmöglich, dass die
artiges chemisches
Zellen abzusondern.
des Organes aus

Für die mir
Wahl und Ausf
ertheilte Anwei
mein bester D

n beziehen sich hauptsächlich auf die Hirn-
chen, des Affen, des Hundes und der Katze.
r Gehirne dieser Arten existiren ziemlich
eichend anatomische Untersuchungen, deren
freilich nicht überall harmoniren. Eine Nach-
derselben ist als Vorstudie für die uns hier
genden Untersuchungen auf Veranlassung von
r *Flesch* durch Frl. *Fammiliant*,*) ausgeführt
deren Dissertation publizirt worden. Wir geben
n folgenden Zeilen eine kurze Uebersicht der in
Arbeit aufgestellten Homologien, welche für uns in
weiteren Betrachtungen massgebend sein werden.

„Homologe Furchen sind folgende: *a.* Fissura centralis
d Fiss. coronalis; *b.* Fiss. splenialis und callosomarginalis;
Fiss. rhinalis posterior und Fiss. occipitotemporalis;
Fiss. præsylvia und Fiss. frontalis inferior.

Eine theilweise Homologie besteht: *a.* Zwischen Fiss.
teralis und ansata *Krueg* (= hinterer lateraler Haupt-
rche *Pansch*) und vorderem Theil der Fiss. suprasylvia
nerseits, Fiss. parietalis andererseits; ferner *b.* Fiss.
prasylvia, hinterer Theil und unterer Temporalfurche;
Fiss. postica, *Krueg* (hinterer Theil der unteren Bogen-
rche, *Pansch*) und oberer Schläfenfurche."

Die vergleichende Untersuchung wird darauf gerichtet
müssen, an den aus der obigen Zusammenstellung
rgebenden Vergleichsstellen histologische Identität
weisen, Diese histologische Aufgabe bietet neue
erigkeiten. Es ist durchaus nicht gleichgültig, welche
n zur Untersuchung verwendet werden. Es existiren

*) *Fammiliant*, V. Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen
en Carnivoren und den Primaten, im Anschlusse ... Unter-
ung eines Löwengehirnes. Mittheilungen der n... den
ellschaft in Bern. II. Heft. 1885. (Auch als Dissertat... n).

wesentliche Verschiedenheiten zwischen oberflächlichen und tiefen Stellen einer und derselben Windung. Zu Vergleichen können jeweils entweder die Höhen, bezw. die an der freien Oberfläche des Gehirnes liegenden oder die der Wand der Furchen angehörenden Stellen herangezogen werden. Es zeigt sich aber, dass in Folge der geringen Tiefe der Furchen bei den kleineren Säugethieren es äusserst schwer hält, ausreichend gut die zu betrachtenden Gebiete abzugrenzen. Verschiedenheiten der Struktur, welche wir bei denselben verzeichnen, können möglicherweise direkt darauf beruhen, dass mit der Ausbildung der Furchung einzelne Bildungen, welche bei den glatthirnigen Thieren über einander liegen, also örtlich zusammenfallen, auseinanderrücken und in Folge dessen auf verschiedene Höhen einer Windung vertheilt sind.

2. Untersuchungsmaterial und Methoden.

Die Gehirne, an welchen wir unsere Untersuchungen angestellt haben, waren sämmtlich in *Müller*'schen Flüssigkeit gehärtet, dann in Alkohol konservirt worden. Gehirne von Menschen, die nur wenige Stunden nach dem Tode herausgenommen waren, verdanken wir Hrn. Professor *Langhans* in Bern, ein Affenhirn Hrn. Professor *H. Munk* in Berlin. Unsere Untersuchungen beschränken sich auf zahlreiche senkrecht zur Oberfläche geführte Schnitte von in Celloidin erhärteten Stücken. Gefärbt wurden die Schnitte nach den bekannten Methoden *Weigert's* und *Merkel's*; dazu kommen Tinktionen in neutraler Carminlösung. Ueber die Einzelheiten der von uns benutzten Prozeduren finden sich Mittheilungen an anderen Stellen,*) so dass wir hier

*) Mittheilungen von *Flesch* in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. I, S. 564; Bd. II, S. 349; Bd. III, S. 49.

von detaillirteren Angaben absehen können. Nur das sei hervorgehoben, dass es mir in einem Falle gelungen ist, mittelst der *Merkel*'schen Carmin-Indigo-Methode eine reine Axencylinder-Tinktion zu erzielen, wie sie kein anderes Verfahren aufweist. Welche Bedingungen hier entscheidend waren, weiss ich nicht. Auf eine Wiederholung der Tinktion gerichtete Versuche waren mir missglückt. Erwähnenswerth scheint mir aber die betreffende Beobachtung, weil es immerhin möglich wäre, dass die Indigofärbung bei weiterer Ausbildung sich methodisch zur Darstellung feiner Nervenverzweigungen, welche dem *Weigert*'schen Verfahren widerstehen, verwenden liesse.

---

3. Mikroskopische Untersuchungen.

In den folgenden Zeilen geben wir in Form von kurzen Protokollen eine Uebersicht über einen Theil des verarbeiteten Materiales. Bei den meisten Objekten sind mehrere Gehirne untersucht worden. In einigen Fällen allerdings, so bei dem Vergleiche der rechten und linken lateralen Stirnwindung des Menschen, ist nur ein Exemplar geprüft worden. Wo aus derselben Region mehrere Protokolle mitgetheilt sind, erklärt sich dies daraus, dass im Laufe der Untersuchung es sich zweckmässig erwies, eine Ergänzung im Sinne engerer Lokalisirung eintreten zu lassen. Unverwerthet geblieben sind eine Reihe von Präparaten, so aus dem Scheitellappen des Menschen, weil wir hier bei dem Ausschneiden der Stücke nicht scharf genug lokalisirt hatten; ferner aus verschiedenen Regionen der Hirnrinde des Pferdes, weil deren vergleichend anatomische Einreihung nach dem jetzigen Stande der Morphologie noch nicht mit Sicherheit möglich

ist. Die Beschreibung bezieht sich in allen Fällen auf nach dem *Weigert*'schen Verfahren behandelte Schnitte; von den meisten Objekten hatten wir auch Kontrolpräparate nach anderen Methoden zur Benutzung, aber die ungleiche Tinktionsfähigkeit des Protoplasma der Nervenzellen, auf welche wir wiederholt einzugehen haben werden, ist allein bei dem gewählten Verfahren leicht zu demonstriren.

I. Mensch.

Occipitallappen. Umgebung der Fissura calcarina.

Dichte Oberflächenschicht; weiter folgt dichtes, an Zellen sehr reiches, dann zellenarmes Gewebe; darauf wieder eine zellenreiche Schicht; dann eine zellenarme und eine dritte zellenhaltige Schicht; die untere ziemlich scharf gegen die weisse Substanz abgegrenzt.

In der oberflächlichen Schicht finden sich Rundzellen von geringem Tinktionsvermögen, denen sich nur in der Nähe der ersten zellenarmen Schicht Pyramidenzellen der kleineren Formen zugesellen; letztere färben sich ziemlich intensiv. In der zweiten zellenhaltigen Schicht sind diese Pyramiden etwas zahlreicher, jedoch auch nur an den Grenzen gegen die zellenarmen Schichten. Die Rundzellen sind kleiner, in Gruppen gehäuft; sie besitzen sehr wenig Protoplasma um den Kern. In der untersten zellenhaltigen Schicht treffen wir die Zellen in sehr deutliche Gruppen geordnet. Es finden sich dreierlei Zellformen: Rundzellen in grossen Höhlen mit stark retrahirtem, farblosem Protoplasma; zweitens kleinere unregelmässig geformte Zellen mit blass tingirtem Protoplasma, die ihre Höhlen vollständig ausfüllen; endlich grössere, theils pyramidenförmige, theils polygonale Zellen mit ziemlich stark gefärbtem Protoplasma.

II. Affe.

Occipitallappen. Rechts.

Oberflächenschicht zuerst in einem schmalen Saume locker, dann dicht; weiter folgen drei durch zellenarme Schichten getrennte Lagen zellhaltigen Materiales. Ueberall ist die Zwischensubstanz dicht und sind die Zellen klein. In der ersten Schicht finden wir die Zellen zahlreicher in der Nähe der Gliaschicht und der ersten Zwischenschicht, so dass hier eine weitere Vermehrung der Schichten angedeutet ist. Die Abgrenzung ist am schärfsten zwischen der mittleren zellhaltigen und der unteren zellarmen Schicht. Die weisse Substanz ist von der grauen scharf geschieden.

In der oberflächlichsten von den drei zellhaltigen Lagen finden sich in der der Gliaschicht zugekehrten Hälfte dicht gedrängte, blasse, runde Zellen; in der tieferen Hälfte sind kleinere Rundzellen weiter zerstreut; zwischen sie eingesäet finden sich vereinzelte kleinste Pyramiden und unregelmässige Zellformen. Die mittlere zellenhaltige Schicht enthält sehr zahlreiche, namentlich gegen die zweite Zwischenlage dicht an einander gedrängte, kleinste Rundzellen, die fast nur aus dem Kerne bestehen. Die unterste Zellenlage zeigt wiederum überwiegend kleine runde oder polygonale Zellen, die in vertikale Säulen gruppirt erscheinen.

An den Scheitellappen angrenzendes Gebiet des Occipitallappens. Links.

Die oberflächliche Schicht ist dicht. Es folgt eine dichte zellenhaltige Schicht, die sich nach unten auflockert und dann plötzlich mit einem dunkeln Streifen abgrenzt. Jetzt folgt helleres Gewebe, das sich verdichtet und wieder aufhellt zu einem scharf begrenzten lichten Streifen. Dann

folgt wieder dichteres zellenhaltiges Gewebe, welches scharf gegen die weisse Substanz sich abgrenzt.

In allen Schichten überwiegen die Rundzellen; sie sind in dem oberflächlichen Theile blass tingirt, ziemlich klein und durch ziemlich viel Zwischenmasse getrennt. In der mittleren Schicht drängen sich die Rundzellen dichter zusammen, sind dagegen kleiner und dunkel gefärbt. Abwärts rücken sie wieder etwas mehr auseinander. Zu beiden Seiten des in der Schichtenbeschreibung erwähnten Grenzstreifens finden sich ausserdem ganz vereinzelt eingestreut polygonale oder auch pyramidenförmige dunkle Zellen der kleinsten Form, sowie hie und da etwas grössere unregelmässig gestaltete Zellen, die sich dunkel färben. Der erwähnte helle Streif ist bei der starken Vergrösserung weniger deutlich als bei der schwachen; seine Existenz scheint darauf zu beruhen, dass in seinem Gebiet etwas zahlreicher sich grössere Zellenhöhlen mit blassen, sie nur theilweise ausfüllenden Rundzellen finden.

III. Katze.

Occipitallappen.

Die untersuchten Stücke verhalten sich nicht ganz gleichmässig. Wir beschreiben ein Präparat, welches mit den vom Hunde entnommenen Präparaten grosse Aehnlichkeit hat. Die Oberflächenschicht zeigt eine dünne, oberflächliche, lockere und eine breitere, dichtere, tiefe Lage. Dann folgt eine kleine, zellenhaltige Schicht mit dichter Grundlage; danach eine zellenreiche Schicht, die ziemlich scharf gegen die weisse Substanz abgegrenzt ist. An anderen Stellen ist die oberflächliche Schicht gleichmässig, das Uebrige wie an der beschriebenen Stelle. Etwas weiter finden sich Partien, an welchen grössere Zellenlücken der an die Oberflächenschicht anschliessenden Zellenlage ein

lockeres Gefüge verleihen. Noch andere Stellen zeigen auch in der Tiefe diese Auflockerung, während der zellenarme Zwischenstreif reich an feinen Nervenfasern ist. Endlich näher der Spitze des Occipitallappens finden wir dieselbe Schichtung, wie bei dem Hunde; im Ganzen in gleicher Deutlichkeit wie dort. Die Oberflächenschicht ist subpial dicht, nach unten lockerer. Weiter folgen drei zellenhaltige Schichten, durch zellenarmes Gewebe getrennt. Die Trennung ist weniger scharf zwischen der oberen und der mittleren, als zwischen letzterer und der unteren Lage.

An der Spitze des Occipitallappens, da, wo die Gruppirung in drei Zellenschichten am deutlichsten ist, finden wir in der ersten derselben ausschliesslich grössere, blasse Rundzellen in weiten Höhlen; in der zweiten finden sich meist kleinere, ihre Höhlen gut ausfüllende Zellen; in der zweiten zellenarmen Zwischenschicht existiren diese kleinen Zellen auch fernerhin, jedoch weit zerstreut; zwischen ihnen erscheinen braungefärbte, sternförmige und unregelmässig gestaltete Zellen; in der untersten Zwischenschicht finden sich wieder grössere, Rundzellen enthaltende Höhlen dichter gedrängt. In den angrenzenden Theilen des Occipitallappens ist bemerkenswerth für einen Theil desselben die Häufung kleiner, dunkler gefärbter Pyramiden an der Oberfläche, während in der mittleren Region sternförmige und polygonale Zellen zwischen den Rundzellen ziemlich häufig sind. Nach unten finden sich hier in Säulen gruppirt kleine, runde und querovale Zellen. An anderen Stellen endlich, jenen, welche wir dem Eingange der Schichtenbeschreibung zum Grunde gelagt haben, finden sich zuerst grössere, dann kleinere Rundzellen; letzteren sind kleinste Pyramidenzellen beigemischt. Nach unten folgen wieder dichter und theilweise in Gruppen grössere

und kleinere Rundzellen; letztere sich färbend. In ziemlich gleichmässiger Höhe der weissen Substanz sind ferner etwas grössere sich färbende polygonale Nervenzellen einzeln eingestreut. Die untersten Zellen sind spindelförmig, horizontal angeordnet in mehreren Lagen.

IV. Hund.

Occipitallappen.

Oberflächenschicht besteht aus einer dichten, subpialen und einer lockeren tiefen Lage. Weiter kommt eine zellenhaltige Schicht mit dichter Grundsubstanz, die allmälig in eine zweite zellenhaltige Lage übergeht, welche bei schwacher Vergrösserung dunkler erscheint als die vorige; dann folgt eine schmale Schicht, welche fast ausschliesslich von Grundsubstanz gebildet ist; noch weiter eine lockere, breite, zellenhaltige Schicht, welche gegen die weisse Substanz nicht scharf abgegrenzt ist.

In der ersten der drei zellhaltigen Schichten finden sich fast ausschliesslich kleine, schmale Pyramiden, untermischt mit ebenfalls kleinen Rundzellen; etwas grössere Pyramiden finden sich an der Grenze gegen die zweite zellenhaltige Lage, in welcher mittelgrosse, ungefärbte Rundzellen mit kleinen gefärbten Pyramiden durchmischt sind. In der untersten Schicht folgen grosse Rundzellen, zum Theil in deutlich säulenartiger Gruppirung.

V. Mensch.

Centralwindung.

Oberflächenschicht sehr dicht; dann folgt eine von gleichmässig grossen Lücken durchsetzte Schicht Nervenzellen enthaltender Substanz; danach wieder dichtes Gewebe mit ziemlich allmäligem Uebergang in die weisse Substanz. Nur durch die Einlagerung von Riesenpyra-

miden etwa in der halben Höhe der zellhaltigen Schicht wird das Bild an einzelnen Stellen modificirt.

Es überwiegen pyramidenförmige Zellen in den oberflächlichen drei Vierteln der Substanz; dieselben sind theils blasser, theils dunkler gefärbt; es überwiegen die dunkleren Formen. Sehr grosse Riesenpyramiden liegen in Gruppen beisammen etwas über der Region der Rundzellen; die Kerne dieser grossen Zellen liegen nicht im breitesten Theil derselben; meist auch nicht in der Axe. Pigmentirung findet sich ausschliesslich zwischen Kern und Basis. In den mittelgrossen und kleineren Pyramiden finden sich Kerne, deren Form jener der Zellen entspricht. Runde und unregelmässig gestaltete Zellen mit stark geschrumpftem, ungefärbtem Protoplasma beginnen schon über der Region der Riesenpyramiden, nehmen an Grösse und Anzahl nach unten zu; später sind sie mit kleinen, runden und kurzen spindelförmigen Zellen untermischt.

VI. Affe.

Fissura centralis.

a. Medialer Theil.

Die oberflächliche Schicht ist in ihrer subpialen Lage dichter, als in ihrer tiefen Hälfte. Das sehr breite, zellhaltige Gewebe lässt eine deutliche Schichtung nicht wahrnehmen. Eigenartig gestaltet sich nur eine Region, die ungefähr die Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel einnimmt, durch die Einlagerung in ziemlich gleichmässiger Höhe stehender Riesenpyramiden.

Die Rundzellen zeigen schwach gefärbtes Protoplasma; zwischen denselben finden sich erst kleinere Pyramiden, dann mittelgrosse und weiter einzelne Riesenpyramiden, welche dunkel gefärbt sind.

b. Lateraler Theil.

Oberflächliche Schicht dicht; das zellhaltige Gebiet zeigt keine deutliche Abgrenzung in Schichten, doch besteht ein Unterschied insofern die mittlere Region reicher an Zellen ist, als die Nachbargebiete. Riesenzellen nicht so auffällig.

Die Zellen sind zum grossen Theil kleine Rundzellen, deren Protoplasma sich nicht tingirt. In der Mitte eingestreute Pyramidenzellen färben sich in ihrem ganzen Körper.

VII. Katze.

Umgebung des Sulcus cruciatus.

Oberflächliche Schicht besteht aus einer lockeren subpialen und einer dichten tiefen Lage. Ihr folgt eine dichte zellenhaltige Schicht; danach eine etwas lockere, vereinzelte Riesenpyramiden enthaltende Lage; dann wieder ein dichtes, kleinzelliges Stratum, welches den Uebergang zur weissen Substanz bildet. Es besteht keine scharfe Grenze zwischen den genannten Schichten.

Charakteristisches Aussehen erhält die Umgebung des Sulcus cruciatus dadurch, dass annähernd an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel der Hirnrinde ziemlich häufig einzeln, selten in Gruppen, sehr grosse Pyramiden, von welchen einzelne sich nicht färben, gelegen sind. Im Uebrigen finden sich in allen Schichten hauptsächlich Rundzellen; nur in den mittleren sind diese mit kleineren Pyramiden vermischt.

VIII. Hund.

Umgebung des Sulcus cruciatus.

Die Oberflächenschicht ist dicht; ihr folgt eine wegen der Grösse der Zellenhöhlen locker erscheinende, zellenreiche Schicht; dann ein dichtes, zellenhaltiges, tiefes

Gewebe, welches allmälig in die weisse Substanz übergeht.

Die Zellen sind von der Gliaschicht nach abwärts zuerst runde oder in der Höhenrichtung langgestreckte Formen: weiter unten überwiegen wieder die runden Formen. In dem an Zellen etwas ärmeren Gewebe, welches den Uebergang zu der an die weisse Substanz grenzenzen kleinzelligen Region darstellt, finden sich gefärbte, einzeln liegende Pyramiden, wie sie auf der Höhe der Windung in grösserer Menge auftreten. Die unterste Schicht der grauen Substanz bilden runde und querovale Zellen, letztere am flachsten in der Tiefe und theilweise sehr deutlich säulenartig gruppirt.

IX. Katze.

Umgebung des Sulcus coronalis.

Oberflächenschicht breit, subpial sehr locker, in der Tiefe dicht. In dem zellenhaltigen Gewebe kann man zwei Schichten trennen, eine, die etwa $^3/_4$ umfasst, in welcher kleine Zellen in dichter Zwischensubstanz liegen und dann eine tiefere, in welcher grosse Zellen in weiten Höhlen der Substanz ein lockeres Aussehen geben. Beide Schichten gehen allmälig in einander über; auch ist die Grenze gegen die weisse Substanz keine scharfe.

Die Zellen der Umgebung des Sulcus coronalis haben weitaus überwiegend den Charakter von Rundzellen. Dieselben sind in den oberflächlichen Theilen klein, blass und immer zu mehreren gruppirt, in der Tiefe bedeutend grösser, einzeln gelagert. Da, wo die grösseren Zellen der tieferen Region beginnen, finden sich vereinzelt eingestreut sehr grosse Pyramidenzellen von dunkler Färbung. Kleine Gruppen von solchen finden sich in der Nähe der Höhe der Windungen. Ausserdem finden sich

noch eingestreut in die Zwischensubstanz Zellen von dunkler Tinction, unregelmässiger, verwaschener Umgrenzung, aber einer Beschaffenheit des Kernes, welche sie zu den Nervenzellen stellt.

X. Hund.

Umgebung des Sulcus coronalis.

Oberflächliche Schicht in einer dünnen subpialen Lage locker, dann dicht. Es folgt in der zellenhaltigen Substanz zuerst eine Schicht kleiner Zellen, die sich allmälig zu einer grosszelligen Schicht auflockert; dann tritt eine Lage an Zellen ärmeren Gewebes auf, endlich ein Stratum mit unregelmässig gelagerten kleinen Zellen, das allmälig in die weisse Substanz übergeht.

In der Umgebung des Sulcus coronalis überwiegen die Rundzellen, die fast nicht gefärbt sind und an der Oberfläche ein kleineres, in der Tiefe ein grösseres Caliber zeigen; zwischen sie sind (bis auf den Kern) ungefärbte, kleine und mittelgrosse Pyramiden eingesät, nur in dem als zellenarm bezeichneten Gebiete finden sich vereinzelt dunkel tingirte, stern- und pyramidenförmige kleinste Zellen, in gut. umgrenzten Höhlen gelegen. In der Nähe der Höhe der Windungen zeigen sich auch einzelne grössere Pyramiden. Auf der Höhe selbst ist die Zahl der Pyramiden überhaupt eine ziemlich beträchtliche.

XI. Affe.

Links. Scheitellappen.

Oberflächliche Schicht dicht, sich nach der Tiefe auflockernd. Es folgt eine etwa die halbe Höhe der Hirnrinde einnehmende, zellenreiche Schicht von lockerem Aussehen; darauf eine an Zellen ärmere Lage etwa halb so breit, als die vorige von dunklerem Aussehen, wenigstens

an den Hämatoxylinpräparaten. Dann wieder eine an Breite der vorigen gleiche, etwas blassere Schicht, von ihr durch einen deutlichen Streifen getrennt. Ziemlich scharfe Abgrenzung gegen die weisse Substanz.

Die Zellen sind durchweg Rundzellen, welche in der breiten, oberen Region sehr schwach gefärbt bleiben. In der mittleren, dunkleren Region finden sich in ihrem ganzen Körper gefärbte, sehr kleine, irregulär gestaltete, multipolare Zellen zwischen den farblosen, runden; daher das dunklere Aussehen dieser Region. In der untersten zellhaltigen Schicht im Ganzen das gleiche Verhalten.

XII. Katze.

Scheitellappen.

Oberflächliche Schicht in der subpialen Lage locker, danach dicht; dann folgt zellenhaltiges Gewebe mit mittelgrossen, dicht gestellten Zellenhöhlen; dann wieder an Zellen ärmeres, dichteres Gewebe, welches sich nach unten zu allmäligem Uebergang in die weisse Substanz auflockert. Diese Beschaffenheit findet sich nur in einem abgegrenzten Gebiete.

Die Zellen der obersten Region sind Rundzellen, welche ihre Höhlen schlecht ausfüllen. In der mittleren, an Zellen ärmeren Region werden die Zellen kleiner und sind untermischt mit kleinen und grossen Pyramiden. Nach abwärts gegen die weisse Substanz hin, treten wieder die grösseren Rundzellen auf, während die Pyramiden verschwinden. Erstere sind hie und da säulenartig angeordnet.

XIII. Katze.

Sulcus suprasylvius.

Oberflächliche Schicht unter der Pia auf $^1/_5$ hell, locker, dann auf etwa $^4/_5$ ihrer Dicke dicht. Es folgt eine zellen-

haltige Schicht mit ziemlich grossen Höhlen, welche allmälig an Zellen verarmt; nur in der Nähe der weissen Substanz nimmt die Menge der Zellen etwas zu. Beiderseits zeigt die Umgebung des Sulcus suprasylvius dieselben Verhältnisse.

An der Oberfläche finden sich dicht gedrängte, kleine Rundzellen mit blassgefärbtem Zellkörper, welche ihre Höhlen gut ausfüllen. Nach abwärts rücken dieselben auseinander, so zwar, dass sich Gruppen bilden, In dem reichlichen, letztere trennenden Zwischengewebe liegen eingestreut einzelne grössere Rundzellen und einzelne Pyramiden von verschiedenen Grössen und zum Theil dunkler Färbung; einzelne aber und zwar grosse derselben erscheinen ganz blass. Nach abwärts finden sich wieder ausschliesslich Rundzellen.

XIV. Hund.

Umgebung des Sulcus longitudinalis superior.

Die oberflächliche Schicht besteht aus zwei Lagen, von welchen die tiefere etwa drei Mal so breit wie die obere und viel dichter ist. Dann folgt eine zellenhaltige Lage, die sich durch Erweiterung der Höhlen nach unten mehr und mehr lockert, und ziemlich scharf gegen die folgende, an dichter Zwischensubstanz reichere Lage abgegrenzt ist. Es verhalten sich beide Wände der Furche nicht ganz gleich; ausserdem ist im Grunde der Furche die tiefere, dichtere, zellenhaltige Schicht nicht zu sehen.

In der oberen der beiden zellhaltigen Schichten überwiegen ziemlich grosse Rundzellen, in der Nähe der folgenden Lage untermischt mit ganz blassen, mittelgrossen Pyramiden. Die Rundzellen der tiefen Schicht sind nicht gleichmässig vertheilt, wie in der oberflächlichen, sondern

sehr deutlich in Gruppen, deren grösste Höhe senkrecht zur Oberfläche steht, geordnet.

XV. Hund.

Sulcus longitudinalis inferior.

Oberflächliche Schicht dicht; die zellenhaltige, relativ schmale Schicht zeigt da, wo sie an die Gliaschicht grenzt, zahlreiche, zuerst kleine, dann grössere Zellenhöhlen, unter Abnahme der Zellen geht sie allmälig in die weisse Substanz über.

Die Zellen sind unter der Gliaschicht mit Rundzellen untermischte, ziemlich grosse, blasse Pyramiden; nach abwärts verschwinden die letzteren und bleiben nur Rundzellen, theils kleinere in Gruppen, theils grössere zerstreut liegend.

XVI. Mensch.

Obere Schläfenwindung.

Oberflächliche Schicht schmal, dicht; jedoch an der Oberfläche etwas lockerer, als in der Tiefe. Ihr folgt unmittelbar eine lockere, an Nervenzellen reichere Schicht, die allmälig in dichteres Gewebe übergeht, welches gegen die weisse Substanz sich wieder mehr lockert. Keine scharfe Grenze gegen die weisse Substanz.

Die Nervenzellen, in dem an die Gliaschicht angrenzenden Gebiete, liegen in ovalen, mit der grossen Axe parallel der Oberfläche gestellten Höhlen; ihr Protoplasma ist ungefärbt und durch Schrumpfung auf ein Minimum granulirten Materiales in der Umgebung des excentrisch gelegenen Kernes reduzirt. Weiter abwärts werden die Zellen kleiner und treten zu Gruppen zusammen, welche säulenartig angeordnet sind, mit breiten Lagen trennender, dichter Zwischensubstanz. Noch weiter abwärts finden

sich wieder grössere, runde Zellräume, einzeln oder in kleineren Gruppen; Pyramidenzellen finden sich nur ganz spärlich in die tieferen Regionen eingestreut; sie sind klein, dunkel gefärbt.

XVII. Affe.

Links. Schläfenlappen.

Oberflächliche Schicht dicht. Die graue Substanz ist zunächst auf eine breite Strecke dicht; dann folgt ein lockeres Gewebe, welches etwa die halbe Breite der vorhergehenden Schicht besitzt; darauf wieder dichteres Gewebe, letzteres scharf gegen die weisse Substanz abgegrenzt.

In den breiten, an die Gliaschicht anschliessenden Regionen der Hirnrinde finden sich ziemlich weit von einander liegende Rundzellen. Da, wo diese Schicht an die als locker bezeichnete Lage angrenzt, treten kleine Pyramidenzellen in der Zwischensubstanz auf, welche dunkel gefärbt sind. Das lockere Aussehen der sich anschliessenden Region beruht darauf, dass kleine Rundzellen in grosser Zahl dicht gedrängt liegen. Die Zwischensubstanz ist dicht, reich an kleinen Pyramiden und sternförmigen Zellen. In der untersten Schicht werden die Rundzellen wieder etwas grösser, rücken aber wieder auseinander; einzelne derselben sind dunkel gefärbt.

Links. Obere Schläfenwindung.

Oberflächliche Schicht dicht. Der zellhaltige Theil der grauen Substanz zeigt keine scharfe Abgrenzung der Schichten. Zuerst kleinere, dann grössere Zellenhöhlen, dann wieder kleinere. Wenig scharfe Abgrenzung gegen die weisse Substanz.

Zunächst der Gliaschicht finden sich kleine Rundzellen von zum Theil dunkler Färbung, ziemlich nah bei-

sammen gelegen; dann werden die Zellen etwas grösser, rücken aber weiter auseinander; später mischen sich die kleinen Pyramiden bei. Nach abwärts nimmt die Menge der Zwischensubstanz zu, während die hellen Zellen wieder kleiner werden; dagegen finden sich ziemlich viele stark tingirte, kleinere, unregelmässig gestaltete Zellen, ohne scharfe Umgrenzung.

XVIII. Mensch.

a. Laterale Stirnwindung.

α Links. Operculartheil.

Die Oberflächenschicht zerfällt in zwei Lagen: eine dichte, oberflächliche, eine lockere, tiefe; dann folgt ein zellenhaltiges, lockeres Stratum; dann dichtes, an Zellen ärmeres Gewebe; endlich eine lockere Schicht, die gegen die weisse Substanz ziemlich scharf abgegrenzt ist.

In dem oberen Theile des zellenhaltigen Gebietes überwiegen schmale Pyramidenzellen der kleinsten Form und sternförmige Zellen. Häufig sind dieselben reich an Pigment. Gegen die weisse Substanz nimmt die Menge der Pyramidenzellen ab, deren Grösse aber zu. In der untersten Schicht fehlen sie gänzlich. Stellenweise liegen die Pyramidenzellen in Gruppen den aufsteigenden Nervenbündeln entlang. Die grössten Pyramiden liegen etwa in der halben Höhe der Hirnrinde. Die runden Zellen mit ungefärbtem Protoplasma nehmen continuirlich an Grösse gegen die weisse Substanz zu und drängen sich dort zugleich dichter zusammen.

β Rechts. Operculartheil.

Auf der rechten Seite desselben Gehirnes scheint die Zahl der Zellen geringer zu sein und zwar scheint der Defect sich wesentlich auf die kleinen Pyramiden der oberen Lage zu beziehen.

Laterale Stirnwindung.
b. Orbitaltheil.

Oberflächenschicht verhältnissmässig breit, sehr dicht; Abgrenzung gegen die nächste, zellenreiche Schicht keine sehr scharfe; letzterer folgt eine wenig deutlich abgegrenzte, schmale, dichte Schicht; dann wieder ein zellenhaltiges Stratum von der gleichen Breite, wie die obere Zellenlage, welches gegen die weisse Substanz nicht scharf abgegrenzt ist.

Von der Gliaschicht fast bis an die weisse Substanz finden sich kleinere und mittelgrosse Pyramidenzellen; die Rundzellen nehmen von oben nach unten an Grösse zu; ihr Protoplasma ist sehr wenig gefärbt.

XIX.

Vordere Inselwindung.

Oberflächliche Schicht breit, aus einer dichten, oberflächlichen und einer tiefen, weitmaschigen Lage bestehend. Dann folgt eine sehr breite, dichte, zellenhaltige Zone, welche sich nach der Tiefe etwas auflockert; dann wieder verdichtet und allmälig in die weisse Substanz übergeht.

Unter der Gliaschicht folgen zunächst sehr kleine Rundzellen und unregelmässig gestaltete Zellen; letztere von dunklerer Färbung. Das Gliagewebe bleibt anfangs weitmaschig, verdichtet sich dann, während die Zahl und Grösse der Nervenzellen eine sehr geringe bleibt und nur ganz allmälig nach unten zunimmt. Erst an der Grenze des mittleren und unteren Drittels der zellenhaltigen Partie, folgen Pyramidenzellen von mittlerer Grösse und sehr schmalen, langgestreckten Formen, meistens in Gruppen von 4 bis 5 Zellen im Schnitte sichtbar. Unterhalb der Region dieser Pyramidenzellen vermindert sich die Zahl der Rundzellen wieder; dagegen wird die Grösse

ihrer Höhlen theilweise eine beträchtlichere. Unmittelbar in der Nähe der weissen Substanz findet man dann wieder ausschliesslich kleine Rundzellen.

---

4. Ergebnisse.

Die Kritik des vorstehenden Beobachtungsmateriales hat zunächst die Verschiedenheit der mannigfaltigen Bilder auf die Beschaffenheit und die Anordnung der sie zusammensetzenden Structurelemente zurückzuführen. Letztere sind, von den Gefässen abgesehen, Nervenzellen, Stützsubstanz und Nervenfasern. Die Nervenzellen sind in Lücken der Stützsubstanz eingelagert, welche nicht immer von der Zelle ausgefüllt erschienen. Bald finden wir einen wohl entwiekelten, mit deutlichen Fortsätzen versehenen Protoplasmakörper, bald ist nur ein Zellkern mit einer Spur anhaftender, körniger Masse in der Zellhöhle enthalten. In beiden Fällen kann das Protoplasma der Zelle von Farbstoffen imprägnirt sein oder kann es der Tinction Widerstand leisten. Während die ungleiche Neigung zur Färbung auf eine verschiedene chemische Beschaffenheit der Zellsubstanz hindeutet, ist die in der Hirnrinde so auffällige Schrumpfung vieler Zellen in ausgedehnten Gebieten zwar vielfach discutirt, aber kaum ausreichend erklärt worden.*) Untersuchungen, welche gleichzeitig im Laboratorium der Berner Thierarzneischule von Frl. *Koneff* ausgeführt wurden, haben es wahrscheinlich gemacht, dass jene Schrumpfung der Zelle mit dem Auftreten von Vacuolen in den Nervenzellen peri-

*) *S. Ganser*, Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn des Maulwurfs. *Gegenbaur*'s Morphologisches Jahrbuch VII, S. 618.

pherer Ganglien in Beziehung steht. Möglicherweise ist es eine ungleiche, physikalische Beschaffenheit des Protoplasma's, welche ein schnelleres Auftreten dar Vacuolenbildung begünstigt. Jedenfalls kann als sicher angesehen werden, dass das geschrumpfte Aussehen der Zellen eine durch die einwirkenden Reagentien begünstigte Leichenerscheinung ist. Für unsere Beschreibungen ist die Existenz zahlreicher, von ihren Zellen nicht ausgefüllter Höhlen insofern von Einfluss gewesen, als sie der zellhaltigen Substanz das Aussehen eines lockeren Maschenwerkes verleihen kann. Aber auch die Beschaffenheit der Neuroglia kann ein lichteres Aussehen der Hirnrinde bedingen. Da, wo wir das Stützgewebe am reinsten beobachten, in der oberflächlichen, zellenarmen Rindenschicht, in welcher nur noch eingelagerte, feine Nervenfasern der Glia beigemengt sind*), haben wir an vielen Präparaten eine deutliche Unterscheidung dichterer und lockerer Schichten zu statuiren. Es mag ausdrücklich betont werden, dass die lockere Beschaffenheit in manchen Regionen gerade in der tieferen Lage der oberflächlichen Schicht zu constatiren war, wo sie nicht wohl auf eine Auflockerung der Substanz durch die Reagentien bezogen werden konnte; gerade der Wechsel des Vorkommens bald einer weitmaschigen, bald einer granulirt erscheinenden, dichten Substanzschicht, bald unter der Pia, bald entlang der zellhaltigen Substanz spricht dafür, dass hier präformirte Structurverschiedenheiten und nicht postmortale, von der Härtungsflüssigkeit verschuldete Differenzen im mikroskopischen Bilde zum Ausdruck kommen. Wenn demnach in der Beschreibung der Schichten von einem lockeren oder dichten Aussehen derselben die Rede ist, so kann dies von der jeweiligen Beschaffenheit der Stützsubstanz, es kann aber

*) *Kölliker,* Gewebelehre, 1876, S. 305.

auch von einer Höhlenbildung durch Schrumpfung der Nervenzellen herrühren. Wiederholt ist ferner in den Beschreibungen von Gruppenbildungen und von säulenartiger Anordnung der Nervenzellen die Rede. Erstere beziehen wir auf das Zusammenliegen gleichartiger Zellen, welche durch wenig Zwischensubstanz getrennt sind. Die säulenartige Anordnung findet sich hauptsächlich in der Nähe der weissen Substanz; die von letzterer in die Rinde senkrecht zur Oberfläche einstrahlenden Nervenbündel bedingen die Stellung der Zellen in vertikale Reihen zwischen den Faserzügen.

Ueber die Vertheilung der Nervenfasern haben wir in den Beschreibungen Nichts berichtet. Beobachtungen an einigen der untersuchten Objekte haben uns in hohem Maasse wahrscheinlich gemacht, dass die Verzweigungsweise der feinen Fasern, welche durch das *Weigert*'sche Verfahren dargestellt werden können, erhebliche, regionale Verschiedenheiten aufweist. Wir haben diese höchst mühevollen Studien nicht zu Ende geführt. Bessere Präparationsmethoden werden hier erst die Möglichkeit schaffen müssen, diesen Verhältnissen nachzugehen. Von grosser Wichtigkeit für das mikroskopische Bild ist die Schnittrichtung. Wir waren bestrebt, ausschliesslich solche Schnitte zu untersuchen, welche möglichst genau senkrecht zur Oberfläche geführt waren. Im Allgemeinen darf dies wohl da angenommen werden, wo grössere Gefässstämmchen in ihrer ganzen Länge sich darbieten. Derartige Präparate zeigen die Pyramiden allein in ihrer charakteristischen Form. Schrägschnitte können leicht runde Zellen vortäuschen. Da, wo die Zelle oder der von ihr eingenommene Raum farblos in gefärbter Zwischensubstanz enthalten sind, wird ohnehin an nicht sehr dünnen Schnitten eine konische Verlängerung derselben in der

farbigen Grundlage verschwinden; es wird so unter Umständen an Stellen, welche farblose Pyramiden enthielten, nur ein den Kern enthaltender, den breiteren Theil der Zelle bergender Raum als scheinbare Rundzellenhöhle sichtbar sein.

Die Beschreibungen beziehen sich ausschliesslich auf die Seitenwand der Furchen. Es kann fraglich erscheinen ob diese Wahl der Untersuchungsstelle den physiologisch bedeutungsvollsten Ort getroffen hat. Vielleicht könnte eine Angabe von *Luciani**) direkt zu Gunsten der von uns gewählten Stelle herangezogen werden. Nach diesen Versuchen ist die Rinde in der Tiefe der Furche günstiger für gewisse Erregbarkeitsversuche als die Oberfläche.

Auch abgesehen davon aber eignet sich die gewählte Region besser, als die Höhe der Windungen zum Vergleiche, weil in ersterer die Verhältnisse einfacher liegen als in der letzteren, wo das Einstrahlen des mächtigen Fasernbusches der weissen Substanz einerseits, die Vermehrung und die Vergrösserung der Zellen andererseits an manchen Stellen das Bild kompliziren. Aenderungen der Struktur scheinen übrigens sowohl an der freien Fläche der Hirnwindungen, als im Grunde der Furchen vorzukommen. Beide Wände einer Furche können bekanntlich nicht unerhebliche Verschiedenheiten zeigen. Schnitte durch die Höhe der Windungen können einen plötzlichen Wechsel der Struktur vorführen.

Wir haben bei der Reschreibung uns nicht an eine der üblichen Eintheilungen der Hirnrinde in typische Schichten gehalten; wir erachten es für unmöglich, die

*) *Luciani, L.*, Ueber mechanische Erregung der motorischen Centren der Hirnrinde. Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften. 1883. S. 897.

Mannigfaltigkeit der Bilder, welche wir gefunden haben, in Anschluss an *ein* gegebenes Schema zu bringen. In mehreren der vorstehenden Beschreibungen müssen wir konstatiren, dass eine Sonderung in Schichten, von der überall leicht wahrnehmbaren Differenzirung der Gliaschicht abgesehen, nicht möglich sei. An anderen Stellen mit scharf ausgeprägter Schichtung ist deren Typus ein ganz eigenartiger und kaum durch eine einfache quantitative Abänderung des Schemas darzustellender.

Gehen wir etwas näher auf unsere Befunde ein, so können wir zunächst für den dem Sehorgane zugerechneten Occipitallappen konstatiren, dass derselbe bei allen untersuchten Thieren ein höchst charakteristisches und gleichartiges Aussehen zeigt. Ueberall finden sich drei zellenhaltige, durch zellenärmeres Gewebe gesonderte Schichten. Auch die Vertheilung der Zellen in diesen letzteren gestaltet sich bei den vier untersuchten Thierarten im Wesentlichen gleich. Die einzige Differenz betrifft die Vertheilung der kleinen Pyramidenzellen zwischen den Rundzellen, der wir kein zu grosses Gewicht beilegen dürfen, weil sie die quantitativ zurückstehenden Elemente betrifft, weil möglicherweise ferner Differenzen der einzelnen Schnitte das Urtheil beeinflussen können.

Wenden wir uns zu der motorischen Sphäre, so haben wir mehrere, nicht von allen Autoren in gleicher Weise gedeutete Gebiete zu vergleichen. Zunächst in den Centralwindungen des Menschen uud des Affen finden wir in der vorderen Wand bei undeutlicher Schichtung ein höchst charakteristisches Aussehen, gegeben durch die Existenz der Riesenpyramiden. Gemeinsam ist beiden die Grössenzunahme der Pyramidenzellen von der Oberfläche zur Tiefe. Erwähnen müsseu wir, dass bei dem Affen, für welchen wir eine gesonderte Untersuchung des lateralen

und des medialen Theiles der Centralwindung vorgenommen haben, nur in letzterem in Uebereinstimmung mit den Angaben von *Betz**) für den Menschen und den Affen sich die grossen Pyramiden zahlreicher fanden. Zu vergleichen haben wir damit die Umgebung des Sulcus cruciatus, sowie des Sulcus coronalis der Carnivoren. Die Schichtung am Sulcus cruciatus zeigt bei Hund und Katze kleine Differenzen. Uebereinstimmend ist sie jedoch in der Aufeinanderfolge grosszelliger Elemente in den mehr oberflächlichen Lagen, dicht gedrängter Zellen in der Tiefe. Vor Allem aber ist auch hier wieder die Existenz der grossen Pyramiden in der einen Wand charakteristisch. Dem entsprechend kann die histologische Uebereinstimmung mit dem am medialen Ende der Centralspalte gelegenen Hirnrindengebiet als hergestellt erachtet werden.

Die Umgebung des Sulcus coronalis zeigt bei Hund und Katze eine Differenz, insofern hei ersterem in der Tiefe kleine Zellen auftreten, die wir bei der Katze vermisst haben. Auch bezüglich der Existenz der grossen Pyramidenzellen besteht ein Unterschied, insofern bei der Katze die grössten Formen derselben besser hervortreten, als bei dem Hunde. Es muss dahingestellt bleiben, ob wiederholte Untersuchungen an ausgedehnterem Material hier zur Einheit führen. Jedenfalls aber steht fest, dass auch dieses Gebiet in seiner Struktur den Centralwindungen sehr nahe steht, so dass die Vergleichung des Sulcus coronalis mit der Centralspalte, der Umgebung des Sulcus cruciatus mit dem Paracentrallappen, dem bekanntlich an Riesenpyramiden reichsten Theile des Menschen-

*) *Betz, W.*, Ueber die feinere Struktur der Gehirnrinde des Menschen. Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften. 1881. S. 193. — Anatomischer Nachweis zweier Gehirncentra. Ebenda. 1874. S. 578.

Gehirnes, nach dem histologischen Befunde gut unterstützt erscheint.

Nachdem wir diese physiologisch am besten bekannten Gebiete betrachtet haben, kommen wir zu anderen Gegenden, für welche die physiologische Definition weniger scharf präzisirt ist. Wir vergleichen zunächst die Umgebung der Fissura suprasylvia mit dem Scheitellappen. Ersteren haben wir bei der Katze, letzteren bei dem Affen untersucht. Nicht unbedeutende Differenzen finden sich hier, indem die oberflächliche Schicht am Sulcus suprasylvius lockeres Gewebe subpial, dichtes unten enthält, während am Parietallappen des Affen die Verhältnisse umgekehrt liegen. Ein Grundzug ist aber beiden Gebieten gemeinsam: die Theilung der zellhaltigen Region in mehrere Lagen durch eine relative Abnahme der Zellen in der Mitte, so dass hier die Zwischensubstanz überwiegt, während unter der Gliaschicht und in der Nähe der weissen Substanz reichliche Zellen gelagert sind. Diese Scheidung findet sich indessen bei dem Affen viel schärfer ausgeprägt, so dass hier eine scharfe Sonderung in Schichten besteht, während bei der Katze ein allmäliger Uebergang stattfindet. Bemerkenswerth ist noch die Existenz grösserer Pyramiden bei der Katze, während wir bei dem Affen nur kleine, dunkel gefärbte Zellen zu verzeichnen haben. Aus dem Scheitellappen des Hundes haben wir speziell nur die an die obere und untere Längsfurche grenzenden Gebiete untersucht. Die erstere Gegend war uns wichtig wegen der Zugehörigkeit des Sulcus coronalis bezeichnungsweise des ihm homologen Sulcus centralis zum System der oberen Bogenfurche. In der That zeigen beide, wie die Beschreibungen erweisen, eine grosse Aehnlichkeit ihres Baues. Sehr charakteristisch für beide ist namentlich die Anwesenheit wenig tingirter

Pyramiden, während anderwärts deren starke Tinktion in den Vordergrund tritt. Schon bei der Besprechung des Sulcus coronalis wurde diese eigenartige Beschaffenheit der Zellen hervorgehoben als Unterschied gegenüber der Katze. Unser Material bedarf hier einer Vervollständigung zur Erklärung dieser Differenz. Auch die Umgebung des Sulcus longitudinalis inferior zeigt an den betreffenden Präparaten die blasse Färbung der Pyramiden, im übrigen den gleichen Bau wie die Umgebung des sulcus longitudinalis superior. Die nicht unwesentlichen Differenzen in den einzelnen Gebieten des Scheitellappens, welche wir trotz der Unvollständigkeit des Materiales wahrnehmen, haben wir schon in der Beschreibung hervorgehoben. Dass die geschilderte Anordnung in dem nicht dem Sulcus suprasylvius angrenzenden Theile des Scheitellappens der Katze auf ein ganz enges Gebiet beschränkt war, weist darauf hin, dass hier sehr verschiedenartige Differenzirungen im histologischen Bau mit den mannigfaltigen Umgestaltungen der Windungsverhältnisse zuzammentreffen.

Was die anderen untersuchten Gebiete betrifft, so haben wir im Schläfenlappen erhebliche Differenzen gefunden. Im Ganzen übereinstimmend finden sich die Umgebung der oberen Schläfenfurche bei dem Menschen und bei dem Affen. Der Vergleich dieses Gebietes mit anderen Theilen des Schläfenlappens beim Affen zeigt aber, dass in letzterem wieder Verschiedenheiten der Anordnungen existiren; es erscheint danach nicht unwahrscheinlich, da die Umgebung der oberen Schläfenfurche mit dem Gehörsinne in Beziehung gebracht wird, dass auch hier zwischen Funktion und histologischer Struktur eine Beziehung besteht. Endlich haben wir uns noch mit der lateralen Stirn- und der vorderen Inselwindung

beschäftig . Der Operculartheil der lateralen Stirnwindung zeigt einen sehr charakteristischen Bau durch die grosse Zahl und eigenartige Anordnung der Pyramiden. *) Sehr auffällig ist die Differenz zwischen rechter und linker Seite desselben Individuums. Da wir diesen Vergleich nur an einem Gehirne angestellt haben, so muss natürlich dieser Befund mit grosser Vorsicht aufgenommen werden. Der Orbitaltheil der Stirnwindung differirt wiederum in seinem Bau nicht unwesentlich vom Operculartheil wie wir in Uebereinstimmung mit *Betz* **) finden. Bezüglich unserer Befunde an der Insel ist nur hervorzuheben, dass wir nicht in der Lage sind, für dieselbe vorläufig einen eigenartigen Typus aufzustellen. Die gefundenen Strukturverhältnisse schliessen sich mehr an die angrenzenden Gebiete, speziell der unteren Stirnwindung an.

---

5. Schluss.

Das in den vorstehenden Zeilen enthaltene Material besteht aus Fragmenten, welche erst durch eine viel ausgedehntere Untersuchungsreihe ein einheitliches Bild und eine Lösung der behandelten Frage werden ergeben können. Immerhin ist jetzt schon eine Verwerthung möglich. Die Vielgestaltigkeit der Hirnrinde, welche *Betz* für den Menschen, weit über *Meynert's* grundlegende Beschreibungen hinausgehend nachgewiesen hat, wiederholt sich bei den untersuchten Thieren. Aber in dieser Viel-

*) S. o. Seite 12.

**) *Betz, W.* Ueber die feinere Struktur der Gehirnrinde des Menschen. Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften 1881. S. 211.

gestaltigkeit findet sich bereits eine gewisse Regelmässigkeit in der Thatsache, dass bestimmte physiologisch vergleichbare Stellen, so der Occipitallappen, die Umgebung der oberen Schläfenfurche, die homologen Gebiete der motorischen Sphäre eine übereinstimmende und wie es scheint, charakteristische Struktur zeigen. Am auffälligsten tritt uns diese im Occipitallappen entgegen. Der Satz *Belloncï's**) „Die Schichtung der reticulären Substanz und der konzentrische Verlauf der Fibrillen sind allgemeine Eigenthümlichkeiten der nervösen Seh-Centren (Retina, Tectum opticum der Vertebraten, Ganglion opticum der Cephalopoden)" kann für die Säugethiere dahin erweitert werden, dass die Art dieser Schichtung bei dieser Region eine typische ist. Wir bestätigen ferner, die Konstanz des Vorkommens grosser Pyramiden in den motorischen Regionen. Wir finden übereinstimmend mit *Betz* in der lateralen Stirnwindung, einer Region, die neue und eigenartige Functionen bei dem Menschen übernommen hat, einen eigenartigen Bau, welcher für die Annahme spricht, dass seine Ausbildung in irgend welcher Beziehung zu jener Funktion stehen muss. Ganz besonders scheint dies in der allerdings, wie wir betont haben, noch weiteren Nachweises bedürfenden Differenz zwischen rechter und linker lateraler Stirnwindung eine Stütze zu finden. Wir glauben also dafür eintreten zu dürfen, dass funktionelle Bedeutung und Struktur einer Hirnrindenregion in einem inneren Zusammenhang stehen. Sollte es sich durch fortgesetzte Untersuchungen zeigen, dass funktionelle Identität

---

*) *Bellonci.* Nuovi ricerche sulla struttura del ganglio ottico della squilla mantis. Memorie della Accademia delle scienze di Bologna sec. 4. T. III. fase. 4. Zitirt nach *Flesch's* Referat im Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte im Gebiete der Ophthalmologie. Herausgegeben von *Michel*. Tübingen 1883. S. 79.

bei verschiedenen Thieren nicht an Stellen gebunden ist, welche nach der Furchenanordnung als morphologisch gleichwerthig gelten, so müssen wir daraus entnehmen, dass das Auftreten der Furchen mit der physiologischen Bedeutung einzelner Hirnrindenbezirke nichts zu thun habe. Dies wird mit den Auffassungen, welche *Betz**) speziell für den Menschen formulirt hat, übereinstimmen. Dass in der That den Furchen eine solche Bedeutung nicht zukommt, glauben wir daraus entnehmen zu dürfen, dass ein Wechsel der Struktur ebensowohl am Grunde einer Furche, als auf der Höhe einer Windung stattfinden kann. Von besonderem Interesse erscheint die Thatsache, *dass die Abgrenzung verschiedener Strukturen an gewissen Stellen eine scharfe ist*, dass nicht ein allmäliger Uebergang der Schichtungen am Occipitallappen in die einfacheren Verhältnisse des Parietallappens stattfindet, dass vielmehr die mittlere der drei zellhaltigen Schichten (beim Affen wenigstens) scharf abgeschnitten plötzlich aufhört. Die Frage liegt nahe, ob die Grenze mit jener der Sehsphäre im Sinne der Lokalisationstheorie zusammenfällt.

Dies zu ermitteln, ist die Aufgabe der experimentellen Forschungen. Der anatomischen Arbeit ist zunächst die Verpflichtung auferlegt, die Grenzen der verschiedenen Strukturgebiete zu ermitteln und deren örtliche Beziehungen zu den äussern morphologischen Charakteren des Gehirnes, vor allem bei zu physiologischen Versuchen geeigneten Thieren festzustellen; es ist wahrscheinlich, dass die Zahl der nach ihrer mikroskopisch-anatomischen Beschaffenheit zu scheidenden Felder der Hirnrinde eine nicht unbeträchtliche sein wird. Unsere Untersuchungen, so weit sie auch von einem Abschlusse entfernt sind, dürfen

---

*) L. c. Anm., S. 31. 1881. S. 233.

vielleicht in dem Sinne zur Lösung der behandelten Frage beitragen, als sie in dem angedeuteten Sinne der anatomischen Weiterarbeit ebenso wie dem physiologischen Experiment einiges Material liefern.

Die vorstehende Arbeit wurde in dem anatomischen Institute der Thierarzneischule in Bern auf Anregung des *Herrn Prof. Dr. Max Flesch*, Privat-Docent der Anatomie an der medicinischen Facultät daselbst ausgeführt. Möge es mir an dieser Stelle gestattet sein, demselben für die mir bei meiner Arbeit so freundlich ertheilte Unterstützung meinen herzlichen Dank und meine innige Anerkennung auszusprechen.

Erklärung der Tafel.

Die beigegebene Abbildung von Hrn. *Kiener*, Kunstschüler in Bern gezeichnet, stellt ein Stück eines Durchschnittes durch den hinteren, oberen Theil des Scheitel- und den vordern Theil des Hinterhaupt-Lappens eines Affen-Gehirnes dar, nach einem mittelst der *Weigert*'schen Hämatoxylin Methode tingirten Praeparat, an welchem die weisse Substanz dunkelviolett, die graue Rinde braun gefärbt ist. Man sieht in dem grössten Theile der Figur den dreischichtigen Bau der Occipitalregion, welcher sich durch Verschwinden der scharf umgrenzten mittleren Schicht in einem der freien Fläche angehörigen Gebiete plötzlich verliert. Gezeichnet mit Seibert. Syst. 00, Oc. I. Die gezeichnete Stelle erstreckt sich annähernd auf den doppelten Durchmesser eines Gesichtsfeldes.

Dr. J. H. Graf.

Die Naturforschende Gesellschaft in Bern vom 18. Dez. 1786 bis 18. Dez. 1886.

Ein Rückblick auf die Geschichte dieses Vereins bei Anlass der Feier des 100jährigen Bestehens.

Einleitung: *Naturwissenschaftliche Vereine in der Schweiz im vorigen Jahrhundert. Stand der Naturwissenschaften in Bern.*

Den ersten Anfang zur Bildung naturwissenschaftlicher Vereine in der Schweiz kann man im «*Kollegium der Vertrauten*» oder in der «*Gesellschaft der Wohlgesinnten*» erblicken, die im Jahr 1667 in Zürich gegründet worden war. Diese Vereinigung zeigte sich jedoch nicht lebensfähig, da sie aus zu heterogenen Elementen bestand und sich oft mit unfruchtbaren nutzlosen Themata abgab. Der eigentliche Ausgangspunkt zur Bildung vaterländischer wissenschaftlicher Vereine ist die «*Physikalische Gesellschaft*» in Zürich. *Johannes Gessner* (1709—1790)[1]) hatte durch Vorträge 1745—1746 einen Kreis eifriger Naturfreunde um sich zu sammeln und sie zur Gründung jener Gesellschaft zu begeistern gewusst. Dieselbe erfolgte am 21. September 1746 und Gessner selbst wurde als Präsident die Seele der neuen Vereinigung. Dass ein solcher Verein, der in jener Stadt die Anfänge zu vielen

[1]) Wolf, Gesch. d. Vermessungen d. Schweiz, pag. 100.

jetzt noch vorhandenen wissenschaftlichen Institutionen legte, der in mehreren Bänden von Abhandlungen Zeugniss von seiner Thätigkeit und seinem Leben gab, auch zur Nachahmung in andern Städten anspornte, ist einleuchtend. So bildete sich in Basel die «*Societas Helvetica*» 1751, in Bern entstand die «*ökonomische Gesellschaft*» 1759, in Genf 1776 durch *Saussure* die «*société pour l'encouragement des arts et de l'agriculture*», in Lausanne 1783 durch Dr. *Verdeuil*, *Prof. Struve*, *Graf Razoumowsky* die «*société des sciences physiques*», 1790 in Genf durch *Gosse*, *Bonnet*, *Saussure* eine «*société de physique et d'histoire naturelle*».

In den Jahren 1759—1786 war in Bern die von *J. R. Tschiffeli*[1]) (1716—1780) gegründete ökonomische Gesellschaft[2]) das Hauptcentrum wissenschaftlichen Lebens. Sie umfasste in ihrem Zwecke die Beförderung des gemeinen Nutzens im weitesten Sinne des Wortes. Landwirthschaft, Naturwissenschaft, Industrie, Handel und Gewerbe, ja sogar die Kunst, alles wurde in den Bereich ihrer Thätigkeit gezogen. Die auf diesen Gebieten hervorragendsten Männer Bern's fanden sich da zusammen; ich nenne bloss einige, wie *Samuel Engel*, *Herbort*, *Friedrich Jakob König*, *v. Diessbach*, *Tscharner von Schenkenberg*, *Franz Jakob v. Tavel*, *Kirchberger*, *Albrecht v. Haller*, *Manuel*, *Wyttenbach*, *Gruner*, *Ith* etc. etc.

Der Stand der Naturwissenschaften in Bern dannzumal war etwa folgender[3]). In den Schulen wurde in diesen Disciplinen wenig gelehrt. Zwar war schon durch die Schulordnung vom Jahr 1616 die Anstellung zweier Professoren

---

[1]) Vergl. Wolf. Biogr. I, 351—400.

[2]) Vergl. f. d. Gesch.: R. Schatzmann, das 100jährige Jubiläum der ök. Gesellschaft. Bern 1860, in 8.

[3]) Vergl. auch B. Studer: Aus der Geschichte unserer höhern Lehranstalten. Bern 1843.

der Philosophie an der Akademie festgesetzt worden, von denen der eine Metaphysik, Physik, Logik und Beredtsamkeit, der andere Arithmetik, Geometrie und Astronomie in drei Jahren vortragen sollte. Die Schulordnung von 1676 sah die Stelle des zweiten Professors auf's Neue vor, ebenso blieb es beim blossen Wünschen anno 1705, 1708, bis endlich 1736 die Frage auf's Neue in Berathung genommen wurde. Erst 1738 kam eine Lehrstelle für Mathematik zu Stand, indem dem ältern *Samuel König* (1670—1750), der seit 1731 orientalische Sprachen vortrug, noch zu diesem Pensum die Mathematik übertragen wurde. Am 22. Januar 1749 wurde beschlossen, einen Prof. ord. für Mathematik anzustellen, der noch in Mechanica, Architektura civili und militari unterrichten sollte. Wohl war gerade dannzumal der Stern *Haller's* in Bezug Botanik und Physiologie im Aufgehen begriffen, derselbe wirkte aber fern von seiner Vaterstadt in Göttingen; wohl hatte die Stadt im jüngern *Samuel König* [1]) (1712—1757), von dem *Hutton* in seinem Dict. sagt: «K. had the charakter of being one of the best mathematiciens of the age», einen tüchtigen Mathematiker hervorgebracht, dessen Talent wohl nutzbringend für Bern geworden wäre, hätte er nicht als unruhiger Kopf von Bern weg in die Verbannung gehen müssen. Dem Berner *Engelhard* [2]), der soeben eine Professur für Mathematik und Philosophie in Gröningen erhalten hatte, war es dort zu wohl, als dass er sich nach Bern sehnte, und an andere tüchtige Köpfe dachte man nicht. Ausgehend von dem Gedanken, dass für die zu besetzende Stelle kein besonderes «Lumen» nothwendig sei, wurde *Niklaus Blauner* (1713—

[1]) Wolf, Biogr. II, 147—182.

[2]) Wolf, Biogr. I, p. 325: Niklaus Engelhard von Bern (1696—1756) studirte Mathematik und Philosophie; 1728 Professor dieser Wissenschaften in Gröningen.

1791)[1]) zum Professor der Mathematik in Bern gewählt. Diese Wahl gereichte der Mathematik und mit ihr den Naturwissenschaften nicht zum Segen. Zwar hatte der Staat das physikalische Kabinet gleich bei Beginn der Wirksamkeit Blauner's mit 1200 Thalern subventionirt, Blauner selbst aber, der sich durch einen zweijährigen Urlaub zuerst die zu seiner Stelle nöthigen Kenntnisse zu verschaffen suchte, hatte absolut keinen Einfluss auf seine jungen Studenten. Er las thatsächlich 5 Stunden Arithmetik, Geometrie und Trigonometrie, eine Stunde Physik und hielt alle 14 Tage eine Lektion in physica experimentali, von 1757 weg unterrichtete er statt Trigonometrie Geographie. 1764 liess die Regierung den Meridian der Stadt durch Blauner bestimmen, um zur Erkennung der Mittagsstunde eine sichere Regel zu haben. «Für an der Face des Rathhauses gemachten Meridian an Hrn. Prof. Blauner bezahlt 75 Kr. 3. 1.», heisst es in der Sekelmeisterrechnung 1766.

J. S. Wyttenbach sagt in seinen handschriftlichen Notizen: «— dagegen sollte er auch Geometrie und Experimental-«physik lehren; beides geschah auf eine so elende, selbst «lächerliche Art, dass die Schüler nicht nur keine Ehr-«erbietung für den Lehrer hatten, sondern in seinen Lehr-«stunden nur Bubenspiele trieben.» Sein Unterricht in mathematischer Geographie bestand etwa in Reisebeschreibungen, wie man sie von einem ungeschulten Handwerksburschen besser erwarten konnte.

Dass ein solcher Vertreter der Wissenschaft im Publikum auch der Achtung vor seinen Disziplinen nicht zum Vortheil gereichte, ist für sich klar, und so kann man wohl sagen, hat es Blauner durch seine 35jährige negative Wirksamkeit dahin gebracht, dass bei der Resignation von seiner Stelle, die 1784 endlich erfolgte, der Schulrath von

[1]) Wolf. Biogr. I, p. 323—340.

seinen Oberbehörden ernstlich den Auftrag erhielt, zu berathen, «*ob sein Katheder noch ferner beyzubehalten sei*»? Dass der Entscheid bejahend ausfiel, ist wahrhaftig nicht der Blauner'schen Lehrthätigkeit zuzuschreiben, denn was ein einzelner Mann in seiner Stellung dannzumal hätte wirken können, sehen wir an seinem genialen Nachfolger, dem Prof. *J. G. Tralles*[1]) (1763—1822).

Es muss ferner zugegeben werden, dass die Thätigkeit der Oberbehörden des Staates eine solche war, dass, wie *Thomas Spleiss*[2]) 1753 in seinem Diarium erzählt, «es gantz «Sonnenklar in die Augen leuchtet, wenn man das wohl «aussgerüstete Arsenal mit dem Büchersaal vergleicht, dass «bey dem hochlöbl. Stande Bern Mars in weit grössern Ehren «stehen müsse als Apollo und Minerva.»

Es sei mir gestattet, noch ein kleines Dictum anzuführen. Oberlehnskommissär *Manuel* legte in der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft vom 21. März 1788 ein vom Kommerzienrath Bern's im Jahr 1687 verfertigtes Verzeichniss der fremden in's Land kommenden Waaren vor. Darin figurirt der Import von fremden «Perruques» mit 10,000 Kronen, der Import von Büchern bloss mit 9000 Kronen per Jahr. «Hier, so fügte er hinzu, möchte man schliessen, «dass unsere lieben Ahnvätter ihr Gehirn eher durch äusser«liche Wärme als durch innerliche Mittel zur Reife zu bringen «bedacht waren.»

Immerhin muss auch wieder anerkannt werden, dass gerade jene Zeiten oft bewiesen haben, wie die G. H. H. von Bern jedem Streben, das auf's gemeine Wohl gerichtet war, mit splendider Freigebigkeit beistanden, es bedurfte bloss des Anstosses, des Impulses eines hervorragenden Kopfes.

---

[1]) Siehe Graf, J. G. Tralles, Samml. bern. Biogr. 1886.

[2]) Wolf. Biogr. I, p. 330.

Nicht zu vergessen ist der Einfluss des grossen *Albr. v. Haller*. Bei diesem Gelehrten wurde derjenige Mann Hausfreund, der in naturwissenschaftlicher Beziehung der Pionnier für Bern werden sollte, es ist dies *Jak. Sam. Wyttenbach* (1748 — 1830). Gewiss hat der junge Mann den gelehrten Gesprächen Haller's mit grösster Aufmerksamkeit gelauscht und die Liebe zur Natur im steten Umgang angefeuert, und wohl diesem Einfluss ist es zu verdanken, dass in Wyttenbach der Gedanke reifte, die Männer gleichen Strebens um sich zu sammeln und in Freundschaft sich gegenseitig wissenschaftlich zu fördern. Er empfing auch grosse Anregung zur Anlegung von Sammlungen durch *Daniel Sprüngli*[1]) von Bern (1721 — 1801). Von dem letztern heisst es, dass seit den Zeiten *Konrad Gessner*'s (1516—1565) er wohl der erste war, der sich um die Kenntniss der inländischen Vögel vorzüglich bemüht und deren Naturgeschichte aufgeklärt hat. Besonders widmete er sich völlig seinen Lieblingsstudien und suchte sie bei seinen jüngern Mitbürgern zu verbreiten. Im Jahr 1775 verliess er wegen schwacher Brust seine Pfarrei Stettlen und zog sich auf seine neu erbaute Campagne Baumgarten bei Bern zurück, wo er in Ornithologie und Mineralogie der Lehrer Wyttenbach's und Studer's geworden ist. Er sammelte hauptsächlich Vögel, Korallen, Petrefakten, Wyttenbach hingegen Pflanzen und Mineralien.

Später legten Mineralsammlungen an: *v. Erlach* von Spiez, *v. Frisching*, Sekelmeister, *v. Mülinen* von Laupen, Generalkomm. *Manuel*, Dr. *Höpfner*, Apoth., *Rätzer*, etc.

Sam. Studer hatte eine entomologische Sammlung und eine sehr vollständige Kollektion inländischer Conchylien.

Ich füge zum Schlusse der Charakteristik dieser Periode bei, dass *Sprüngli der erste war, dem in Bern ein Lehrstuhl*

[1]) siehe s. Lebensgesch., Neue Alpina I, 1821.

r Naturgeschichte angetragen wurde, denn im Raths Man. :. 15 pag. 79 heisst es:

«Am 8. May 1789 erkennten Räth und Burger den ehrstuhl für Naturgeschichte; indem sie zur Erzielung ineralogischer Kenntnisse und Vortheile den Hrn. Pfarrer prüngli von Stettlen, der sich in dieser Wissenschaft durch orzügliche Talente und geprüfte Einsicht besonders aus- eichnet, jedoch nur für seine Person allein, als Professor er Naturgeschichte zu vociren nöthig befunden und ihm ugleich Sitz und Stimme in der Curatel mit L. 1000 Ge- alt zuerkennten.»

Sprüngli nahm leider die Stelle nicht an.

Fassen wir unsere Untersuchungen zusammen, so werden r uns des Eindrucks nicht erwehren können, dass man der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Bern fing, den Werth und den Einfluss der Naturwissenschaften schätzen. Gewiss war dannzumal schon das bittere Wort aller's: «Man hat in Bern nicht nöthig gelehrt zu sein, n seinen Weg zu machen» nicht mehr richtig, sondern zeigte sich der Boden geebnet, eine Institution in's Leben rufen, die für die wissenschaftliche Entwicklung des engern nd weitern Vaterlandes von der eminentesten Bedeutung erden sollte.

Die Geschichte der bernischen Naturforschenden Gesell- schaft während der ersten hundert Jahre ihres Bestehens erfällt in drei Perioden:

I. vom 18. Dezember 1786 bis 13. Juli 1792 (resp. 1802),
II. » 6. September 1802 bis 16. September 1811 (1815).
III. » 11. Februar 1815 bis zur Jetztzeit.

I. Periode.

18. Dezember 1786 bis 13. Juli 1792 (1802.

Inhalt: Gründung. Name. Statuten. Thätigkeit der Gesellschaft. Das Archiv. Der botanische Garten. Die schweiz. naturf. Gesellschaft.

Jakob Samuel Wyttenbach [1]) (geb. 14. Oktober 1748, gest. 22. Mai 1830), seit 1781 Pfarrer an der Kirche zum heiligen Geist, fasste zuerst den Gedanken, in Bern einige Männer gleichen Strebens um sich zu sammeln, um dadurch die Kenntniss der Natur zu fördern. Schon im Jahr 1779 hatte Wyttenbach die ökonom. Gesellschaft zur Festsetzung der Preisfrage veranlasst: «Was ist bis jetzt über die Naturgeschichte Helvetiens geschrieben worden?» Wyttenbach

---

[1]) Sein Leben u. seine wissenschaftl. Thätigkeit finden sich ausführlich:

1) im Berner Taschenbuch 1852, p. 148, von Wolf;
2) R. Wolf. Biogr. z. Kulturgesch. I, p. 351;
3) Kurzer Bericht von den Schicksalen u. Arbeiten des bernischen Stadtpredigers J. S. W. während seines fünfzigjährigen Lehramts in seiner Vaterstadt von 1775—1825. Bern 1825, 8.

Hier einige Daten: Spitalprediger 1775; Helfer und Pfarrer an der Kirche z. Heil. Geist 1781 resp. 1783; Mitglied des obern Ehegerichts und des Burgerraths 1803; der akadem. Curatel 1813; des Schul- und Kirchenraths 1816. In erster Ehe 2 Kinder, die frühe starben; in zweiter Ehe 5 Kinder:

1) Rud. Sam., 1786—1844, Pfarrer zu Stettlen und Lengnau.
2) Sam. Eman., 1787, } starben jung.
3) Georg Rud., 1788, }
4) Marg. Ros., 1789, Ehefrau von David Rud. Isenschmid, geb. 1783, med. Dr. u. Prof.
5) Joh. Rudolf, 1790—1826, med. Dr.

las dann selbst jener Gesellschaft eine Abhandlung über den Stand dieser Wissenschaft in unserm Vaterlande vor. Wenn auch die Preisfrage nicht genügend beantwortet wurde, so diente sie immerhin dazu, bei einigen denkenden Männern Aufmerksamkeit zu erregen. Wie wir bereits in der Einleitung gesehen, war Wyttenbach ein eifriger Sammler, auch hatte er sich als naturwissenschaftlicher Schriftsteller schon seit 1775 einen so hervorragenden Namen gemacht, dass er 1779 *korrespondirendes Mitglied der königl. patriotischen Gesellschaft* in *Stockholm*, 1784 der *physikalischen Gesellschaft* in *Lausanne* und der *Gesellschaft naturforschender Freunde* in *Berlin* wurde. Wohl gerade die Wirksamkeit der letztern Gesellschaft reifte in ihm den Entschluss, eine ähnliche Vereinigung in Bern zu gründen. Wyttenbach selbst sagt über den Zweck einer solchen Gesellschaft in der Einleitung zum Protokoll Nr. 1 Folgendes:

«Das so angenehme als weitläufige Studium der Natur, «besonders in Absicht auf unser Vaterland, die so mannig- «fachen Gegenstände, die sich in Helvetiens verschie- «denen Theilen dem aufmerksamen Auge des Beobachters «darstellen, die vielen Reisen, die von Wissbegierigen in «unsere Alpen angestellt werden, die vielen Versuche, die «vielen eigenen Beobachtungen, die jeder für sich anstellt «und sammelt, dies alles würde schon längstens in unserm «Vaterland Mehreren Geschmack an der Naturgeschichte, «nützlichen Einfluss auf das gemeine Beste, lebhaftere Auf- «munterung für manchen Jüngling, hellere Aufklärung für «tausend Lesende bewürkt haben, wenn die Forscher des «Schweizerlandes sich näher miteinander verbunden und «einer vielen oder viele einem ihre Beobachtungen, ihre «Zweifel, ihre Wünsche hätten freundschaftlich mittheilen «und alle miteinander in gewissen Absichten gemeinschaft- «liche Sache hätten machen können.

«Das Beispiel der naturforschenden Freunde in Berlin, «das jener Privatgesellschaft gelehrter Naturforscher in «Böhmen, die ehemaligen fürtrefflichen Schriften der ökonom. «Gesellschaft in Bern, die löblichen Arbeiten der physikal. «Gesellschaft in Zürich und so viele andere Beispiele be«weisen den Nutzen von dergleichen freundschaftl. Ver«bindungen zu einem gleichen freiwillig gewählten Zweck «auf's aller Deutlichste.

«Ohne in der Welt als Schriftsteller auftreten zu wollen, «ist mancher froh, seine Gedanken andern zur Beurtheilung «vorzulegen; ohne eben ein ganzes und vollkommenes Ge«bäude aufrichten zu wollen, ist es dem forschenden Lieb«haber der Natur sehr angenehm, zu wissen, was andere «beobachtet, zu sammeln, was seine Kenntnisse vermehren «kann. Gerne bringt er zuweilen nach ermüdenden Ge«schäften seines Berufs einen Abend unter freundschaftlichen «und unterrichtenden Gesprächen zu. Und alle diese Be«trachtungen wurden schon seit vielen Jahren von vielen «gemacht — und viele wünschten sich einen Zirkul von «Freunden zu wissen, mit denen sie sich frey und offen, «ohne Zwang und gelehrtem Prunke von Zeit zu Zeit unter«halten könnten. Die erste Gelegenheit zur Ausführung «eines solchen Projekts gab Herr *Jak. S. Wyttenbach,* Pfarrer «an der Kirche zum heiligen Geist in Bern.

«Er schrieb am 16. Dezember 1786 ein kurzes Zirkulare «mit einer Anzeige von seiner Meinung, wie eine solche «Gesellschaft könnte gegründet werden und liess dasselbige «an folgende Herren und Bewohner von Bern abgehen:

Herr Dr. *Höpfner,* Apotheker,[1])

[1]) Joh. Georg Albrecht Höpfner von Biel (1759—1813) studirte bei beiden Struve Chemie und Pharmacie, doktorirte in Leipzig, übernahm 1785 die Apotheke seines Vaters in Bern. Grosser Sammler. Herausgeber des Magazins f. d. Naturkunde Helvetiens 1787—1789 und der „Gemeinnützigen Helvetischen Nachrichten" von 1801 an.

Herr *Tralles*, Professor,[1])
» *Morell*, Apotheker,[2])
» *Studer*, Spitalprediger[3])
» *Studer*, Notarius,[4]) seinen Bruder,
» *Kuhn*, stud. juris[5])

---

[1]) Siehe Dr. J. H. Graf, J. G. Tralles (1763—1823), biogr. Skizze der Naturf. Gesellschaft in Bern gewidmet zur Erinnerung an die Säkularf. Bern 1886.

[2]) Karl Friedrich Morell von Bern (1759—1816), Apotheker, später Bergrath. Seine Hauptschrift ist: Morell's chemische Untersuchung der bekannteren und besuchtern Gesundbrunnen u. Bäder der Schweiz, besonders des Kts. Bern, 1788, für welche er von der Berner Regierung eine Medaille bekam.

[3]) Sam. Studer v. Bern (1757—1834). Spitalprediger bis 1789, Pfarrer in Büren bis 1796, Professor der prakt. Theologie bis 1831, eifriger Sammler, bedeutender Entomolog. Naturw. Schriften: Verzeichniss der bis jetzt in unserm Vaterland entdeckten Conchylien Meisner's Anzeiger 1820, ebenda I. Bd.: Einige Bemerkungen u. Fragen, die Maikäfer betreffend. Er hatte 4 Söhne:

1) Friedrich (1790—1856). Apotheker u. langjähr. Präsident der Museumskomm. Vater von Herrn Apoth. Studer, Gemeinderath, zweitältestem Mitgl. d. Gesellschaft.
2) Samuel (1793—). Pfarrer z. Vinelz u. Erlenbach, Botaniker.
3) Bernhard (geb. 1794). Prof., der Nestor unserer Gesellschaft.
4) Gottl. Ludwig (geb. 1804). Prof. der Theologie, Vater von Herrn Theoph. Studer, Prof. d. Zoologie.

[4]) Sigmund Gottl. Studer von Bern (1761—1808). Notar, von 1803 weg Landschreiber zu Langnau. Gebirgszeichner. Herausgeber der: Chaîne des Alpes, vue des environs de Berne. Sein Talent vererbte sich auf seinen Sohn, Herrn alt Regierungstatthalter Gottl. Studer in Bern geb. 1804, bekanntlich einer der besten Kenner der Hochalpen.

[5]) Bernhard Friedr. Kuhn v. Bern (1762—1825). Prof. der Rechte. Am 5. März 1798 spaltete er bei Laupen einem Franzosen den Schädel, erster Präs. des helvet. gross. Raths, dann Justiz- und Polizeiminister, nachher Mitglied der Consulta, zuletzt Pensionär in einer Irrenanstalt in Avenche.

«mit der freundschaftlichen Bitte, dass sich diese Herren, «im Falle, dass ihnen dieses Projekt gefiel, *künftigen Montag «(18. Dezember 1786) um 4 Uhr bei ihm einfinden möchten.* «Wirklich erschienen dieselben, ausser Herr Pfr. Studer «und Herr Morell, die theils Krankheit, theils Geschäfte «wegen ausbleiben mussten.»

Die Gesellschaft nannte sich: *Privatgesellschaft naturforschender Freunde in Bern,* und machte sich sofort an die Feststellung der Statuten. In 10 §§ sind die wesentlichsten Bestimmungen die, dass dasjenige Mitglied, bei dem man sich versammelt, den Vorsitz und das Protokoll hat, dass die Versammlungen wöchentlich einmal, nämlich Abends 4 Uhr stattzufinden haben, wo nur Thee und Brod servirt werden darf. Die Ausgaben werden nach Jahresfrist auf die Mitglieder repartirt und die Aufnahme neuer Glieder darf nur mit Einhelligkeit geschehen, jedoch sollten nach einem spätern Zusatz nie mehr als 12 sein. Fremden Gästen wird auch nur unter der Bedingung der Zutritt gestattet, dass alle Mitglieder einverstanden seien. Zu diesen sieben Gründern kamen im Lauf der paar Jahre noch drei, nämlich

9. März 1787. Freiherr *v. Erlach* von Spiez, Mineralog [1]);
30. März 1787. Generalkommissarius *v. Manuel,* Mineralog [2]);
15. Juli 1787. *Albrecht v. Haller*, Kriegsrathschreiber, Botaniker [3]).

Die Mitgliederzahl stieg also nie höher als auf 10.

---

[1]) später in Lausanne.

[2]) Rudolf Gabriel Manuel von Bern, 1749—1829, Oberlehenskomm. welschen Landes. 1798—1816 lebte er in Stuttgart. Hervorragendes Mitgl. d. ökonom. Gesellschaft. Auf seine Bestrebungen zur Unifikation von Mass und Gewicht hoffe ich in einer spätern Arbeit zurück zu kommen.

[3]) später Oberamtmann in Interlaken, 1822 Präsident d. allgem. Naturforsch. Gesellschaft in Bern. † 1823.

Die junge Gesellschaft gedieh sehr. Jedes Mitglied brachte Arbeiten über seine eigene Lieblingswissenschaft. So berichtete Tralles über seine physikalischen Messungen (Photometrie und Barometerbeobachtungen, Höhenbestimmungen und Topographie), zeigte neue Instrumente vor, las chemisch-analytische Arbeiten über Mineralien, wie Tourmalin, vor. Die Mineralogen brachten seltene Werke und zeigten gelegentlich ihre Sammlungen. Oft erfreute man sich an den Panoramen, die Notar *Studer* auf seinen vielen Reisen gezeichnet hatte.

Sehr eifrig wurde auch botanisirt. Selbstverständlich ist, dass der Gesellschaft auch die auswärtige gelehrte Korrespondenz Wyttenbachs von höchstem Nutzen war. Gäste wie die *van Berchem*, Bergkommissionsrath *Danz*, *Johnston*, *Weiss*, Ing., die Bergräthe *Wild* und *Ferber*, Prof. *Struve*, der Botaniker *Davall*, *Renard*, ein Instrumenten-Fabrikant, *von Mecheln*, Kartograph, etc. etc. wurden in die Versammlungen eingeführt. Nicht nur begeisterten sich die Mitglieder, das Hochgebirge und alle Theile des Vaterlands zu durchreisen, Reisen, deren Ausbeute der gemeinsamen Verbindung wieder zu Gute kam. Auch die nähere Umgebung Bern's wurde auf Vorschlag Wyttenbachs genau durchstreift. So schreibt *Manuel* von einer Sitzung: «Gemäss Art. VII unserer Gesätze sollen die «Beschäftigungen der Gesellschaft zwanglos sein und Jeder «darf leer erscheinen; dieses Beneficium juris genoss auch «heute Jedermann. Nach dem Thee nahm man einen Spa«ziergang vor, wo Jeder sich nach seiner Neigung beschäf«tigte. Die Botaniker rissen Pflanzen, die sich des Mai's «freuten, von der Erden los. Die Mineralogen durchstöberten «die auf den Aeckern aufgehäuften Feldgeschiebe. Die Zoo«logen fingen Käfer und Mücken. Die Astronomen fanden «ihr Behagen an dem lieben Mond und an Jupiter, der nahe «bei ihm stand. Herr Pfarrer Studer kam mit einem reichen

»Fange von — Laubfröschen nach Haus.« Schon frühzeitig, am 16. November 1787, erhielt die Gesellschaft Nachricht von dem grossen Unternehmen des Rathsherrn Meyer von Aarau, ein Relief des Hochgebirges aufzunehmen, und von Zeit zu Zeit haben sich Tralles und Weiss, der Hauptarbeiter Meyer's, in der Gesellschaft gefunden.

Am 18. Dezember 1787, dem ersten Jahrestag des jungen Vereins, hielt Wyttenbach die Festrede, worin er die bisherige Thätigkeit Revue passiren liess, sodann wurde erkennt: *dass es freylich einem jeden frey stehen solle, das Vorgelesene für sich zu behalten; dass es aber der Gesellschaft angenehm wäre, dieselbe es auch von der Freundschaft ihrer Mitglieder hoffe, dass sie diese ihre Abhandlungen und Nachrichten schrifttich zurücklassen, damit man sie zu allfälligem Gebrauche in den Archiven der Gesellschaft aufbehalten könne.* Wyttenbach anerbietet sich, dieses Archiv in seiner Wohnung einzurichten.

Es werden deponirt:

1) *Wyttenbach*, Rede beim ersten Anniversario;
2) *Studer*'s Auszug aus Genssane, Hist. Nat. du Languedoc, über das Waschgold;
3) *Tralles*, Bemerkungen und Versuche über Feldspatharten des Gotthard;
4) *Exchaquet*, nouveau procédé pour faire les essais par fonte etc.

So haben wir hier den Anfang der Gründung des Archivs der Bibliothek der Gesellschaft, aus der sich dann allmählig die Bibliothek der schweiz. naturforschenden Gesellschaft entwickeln sollte, die jetzt 3700 Nummern mit 10,800 Bänden zählt.

Am 11. April besuchte der als Gast anwesende *Bergkommissionsrath Danz* die Gesellschaft und schenkte ihr einen

sog. Essigstein, eine Art Tropfstein. «Wer weiss, ob zu «diesem Sandkorn nicht noch mehrere kommen und dermal- «eins vielleicht einen grossen Berg bilden werden!», ruft Wyttenbach im Protokoll prophetisch aus. Hat er vielleicht im Geist die Sammlungen an der Waisenhausstrasse gesehen?

Immerhin konstatirt man, dass der Eifer der Mitglieder etwas erlahme.. Da wird ein neuer fruchtbarer Gedanken erfasst.

Im Protokoll vom 17. Oktober 1788 heisst es:

«Der erste glückliche Gedanke, den man behandelte, war «das Projekt, in des Gärtners Heim Garten im Marzili einige «Gartenbeete und andere wohlgelegene Grasplätze auszuwählen «und in denselben den Grund zu einem *künftigen botanischen «Garten* zu legen. Das Vermögen der Gesellschaft sollte zur «Bestreitung der damit verbundenen Unkösten angewendet «und wo vonnöthen noch frische Beyschüsse von Geld ge- «macht werden. Im Anfang wolle man den Plan nur etwas «eingeschränkt lassen, um ihn nach Gefallen besser ausdähnen «oder wenn er keinen guten Fortgang hätte, mit grösserer «Leichtigkeit aufgeben zu können. Durch den Winter wolle «man von Zürich und Basel einige seltene Samen herkommen «lassen, um sie dann gegen den Frühling wirklich aussäen «zu können. Den ganzen Plan wolle man selbst noch etwas «reifer überlegen und genau bestimmen, was man eigentlich «wolle und wie weit man sich gegenwärtig mit dem Heim «einlassen könne, jedoch warten bis Hr. Davall komme, der «schon manchen bot. Garten gesehen.»

Diese Idee wurde nicht fallen gelassen, hoffte man doch, dass dieser Garten ein Band werden möchte, das die Mitglieder in den beginnenden kritischen Zeiten zusammen halten könnte. Morell nahm sich hauptsächlich dieser Sache an; am 27. Februar 1789 berichtet er der Gesellschaft, dass er dem

«Wunsch zu Folg betreffend Einrichtung und Anlegung eines «botan. Gartens bei Gärtner Heim im Aarziehle deshalb zu- «gesprochen und von Ihme vernommen habe, dass Platz genug «dazu vorhanden seye, Pflanzen aller arten und verschiedenen «Klimates alda zu ziehen, er auch ein Treibhaus besitze, das «dazu wohl gelegen seye, welches alles er wie auch seine «geringen Dienste der Gesellschaft zu ihrem Entzweck zur «Verfügung stelle, jedoch einen Preis könne er noch nicht «sagen, etc. etc.» Hierauf erkannte die Gesellschaft einmüthig, dass man auf ein Probejahr sich beschränken wolle, und Kriegsrathschreiber Haller und Apotheker Morell sollen sich damit befassen, auch nach einer Niederlage der Bücher sich erkundigen und accordieren. Dann wolle man um Samen an v. Erlach nach Lausanne schreiben, ebenso an Foulquier wegen Alpenpflanzen und an Hrn. Thomas; von Lachenal von Zürich, von Paris, von Göttingen und Strassburg Samen kommen lassen, etc.

Es langten nun richtig auch von allen Seiten Sämereien an, z. B. von Prof. *Murray* in Göttingen 200 Spezies und so konnte Morell am 3. April die ersten Pflanzen säen; am 3. Mai konstatirt man bei einem Besuch des Gartens, dass bereits 239 Spezies aufgegangen seien. Während des Sommers versammelte man sich nun öfters im Marzili und beim dritten Jahresfest vertheilte man die Kosten des Gartens; es fand sich, dass jedes Mitglied 3 Kronen zu zahlen habe, zugleich beschloss man, den Garten fortzuführen. In diese Zeit fällt auch das erste öffentliche Auftreten der Gesellschaft. Es hatte nämlich das Intelligenzblatt der Jenaer Litt. Zeitung Irrthümliches über dieselbe berichtet. Darüber wurde eifrig berathschlagt und folgender Brief an die Expedition gesendet:

«Ohngeacht die Gesellschaft naturforsch. Freunde in «Bern biss jetzt dem Vorsatz treu geblieben war, nicht

«öffentlich aufzutretten, so sieht sie sich doch und ungern «durch den Inhalt und den Ton des Aufsatzes p. 740, «Nr. 88 des Intelligenzblattes der All. J. L. vom heurigen «Jahr genöthigt, dieses Stillschweigen zu brechen. — Es «ist freilich wahr, dass sie nie Preise ausgeschrieben und «zuerkannt hat, aber obiger Aufsatz ist auch ohne ihr Vor- «wissen verfasst und eingesandt, denn niemand hat biss «jetzt einigen Auftrag gehabt, solches öffentlich bekannt «machen zu lassen. Da dieser Aufsatz so geschrieben ist, «dass man leicht auf die Vermuthung fallen könnte, er sey «in ihrem Namen oder wenigstens mit ihrer Gutheissung «geschrieben und der Ton desselben sehr verschieden von «dem ist, dessen Männer sich in einer gesitteten Gesellschaft «bedienen sollen, so wurde der Gesellschaft diese Erklärung «zur Pflicht.

Bern, den 28. August 1789.

sig. *Albr. v. Haller,*
Sekretär des hohen Kriegsraths der Stadt und Republik Bern.

Am 3. November 1790 beschloss die Gesellschaft, den Garten vom Marzili in die Stadt zu verlegen, weil die Kinder Heim's die Keime zertreten haben und überhaupt der Garten schlecht besorgt worden sei. Morell soll sich umsehen.

Schon am 12. November 1790 legte Haller der Gesellschaft nach gegebenem Auftrag den von Herrn Morell gemachten Akkord für den Garten im Haus des Herrn *Notar Schönweiz* an der Judengass gegenüber der Insel vor, der von den Mitgliedern angenommen und gutgeheissen wurde:

Akkord.

«Zwischen der Gesellschaft Naturforsch. Freunde in Bern «als Hinleihern an einem und *Johannes Gerber,* Soldat in «Ihr. G. H. H. Stadtwacht als Empfaher am andern Theil. Es

«verleyhet obvernennte Gesellschaft dem Joh. Gerber auf «2 Jahre, als von Martini 1790 biss gl. Tag 1792 den Hrn. «Landschreiber *Schönweiz* zuständig gegenüber der Insul ge- «legenen Garten sammt einem Einlegkellerli unter folgenden «Gedingen:

1) «dass der Empfaher den Garten in sauberm und nutz- «barem Zustand unterhalte;
2) «die Düngung nur am Morgen früh durch die hintere «Porte hinein- und hinaustrage und den Misthaufen «nur in eben bemelter Thür gegen die Insul aufbewahre;
3) «behaltet sich die Gesellschaft vor, alle Blumenbeete «und das Florparterre biss zu den eigentlichen Garten- «beeten, deren alle Banden, ringsherum an den Mauern «und Espaliers, ferner alles Obst;
4) «verspricht der Empfaher diese bemelten Beete und «Banden zu bearbeiten, zu begiessen und auch alle «nöthige Arbeit zu verrichten und dazu Sorg zu tragen;
5) «zu einem jährlichen Zins zu bezahlen von 14 Kronen. «Unter Verbindung Haab und Gut.

«Die Gesellschaft empfängt hingegen den ganzen Garten «sammt 2 Einlegkellerli von Hrn. Landschreiber ***Morell*** um «20 Kronen.» [1])

Trotz alle dem nimmt der Besuch der Sitzungen der Gesellschaft ab. Der Rückblick von 1791 konstatirt, dass die Akten der Gesellschaft

im	ersten	Jahr	des	Bestehens	88 Seiten,
»	zweiten	»	»	»	64 »
»	dritten	»	»	»	52 »
»	vierten	»	»	»	31 »

zählen. Nun soll ein Lesezirkel dem Eifer aufhelfen. Inzwischen war aber in Frankreich die Revolution ausgebrochen; Tralles,

[1]) siehe Aktenband der N. f. G.

wahrscheinlich auch Höpfner und Kuhn neigten sich mehr den neuern Ideen zu, das gab Differenzen. Rechnet man noch dazu, dass Tralles, wie aus den Akten hervorzugehen scheint, einen kleinen Zwist mit Morell, der ihm Streitsucherei und Persiflage vorzuwerfen schien, hatte, so sieht man ein, dass das alte Freundschaftsverhältniss innerhalb der Gesellschaft sich allmälig verändert hatte. Pfr. Wyttenbach wollte im Jahr 1792 den Sitzungen nicht mehr beiwohnen, die «Gründe dafür seien nur so obenhin bekannt» und so finden wir in der letzten Sitzung, die protokollirt worden ist und die am 13. Juli 1792 stattfand, nur noch 5 Mitglieder anwesend, nämlich Morell, Haller, Höpfner, Studer und Kuhn. Immerhin schien der botanische Garten doch die Gesellschaft noch zusammenzuhalten, denn auch Wyttenbach will gerne noch bei diesem Unternehmen sich betheiligen. 1795 zählte der Garten schon 1000 Spezies.

Dass die Gesellschaft aber thatsächlich nicht sich aufgelöst hat, geht aus folgenden zwei Gründen auf das Evidenteste hervor:

1) Der botanische Garten an der Judengasse gedieh ordentlich, legte aber doch den Mitgliedern ziemliche Beitragskosten auf, wesshalb die Gesellschaft an die Regierung gelangte, um einen geeigneten Platz an der Langmauer [1]) zu erhalten. Die Antwort der Regierung liegt vor:

«Wir Schultheiss und Rath der Stadt und Republik «Bern thun kund hiemit, demnach die allhiesige Natur-«forschende Privatgesellschaft Uns in aller Ehrerbietung «vorgestellt, dass sie eines Platzes bedürftig sei, um einen «botanischen Garten darauf anlegen zu können und sich zu «dem Ende für das beim Harnischthurm gelegene, ungefähr «zwei Fünftel Jucharten haltende Stück Erdreich beworben.

[1]) Nordseite der Stadt, Besitzung des Hrn. Stengel.

«Dass daraufhin Wir den Supplikanten in ihrem Begehren «entsprochen und denenselben bewilliget, dieses Stück Land «zu einem botanischen Garten anzulegen und zwar unter «folgenden Bedingen:

«1. Dass die Einzäumung des Stückes Nr. 1 vier Schuh «vom Talud der Schütte abstehe, damit der Weg nach der «Hirschenhalde und dem Harnischthurm nicht auch auf «dieser Seite zu eng eingeschränkt werde, sondern eine «Breite von 14 bis 16 Schuh behalten möge.

«Dass die Einzäumung zwar an die Mauer bei A und B «anschliessen möge; damit aber die Pflanzen der Mauer «nicht schaden und jederzeit die nöthigen Reparationen «daran gemacht werden können, auch zu einer allfälligen «Defension ein hinlänglicher Gang längs derselben übrig «bleibe, — die Anpflanzung selbst nicht näher als 4 Schritt «oder 10 Schuhe von selbiger angelegt werde.

«Dass die beiden Eingänge in den Garten bei dem auf «dem Plan bezeichneten A und B angebracht werden.

«4. Dass die Einfassung des Nr. 1 zwölf Schritt oder «30 Schuhe von dem Harnischthurm abstehe und die Egge C «nach beiden Seiten ungefähr um 5 Schritt abgeändert «werde, damit man allfällig mit einem Wagen davon ruck- «wärts ausfahren und mit demselben bequem in den Weg «einlenken könne.

«5. Dass das Stück Nr. 2 auf einer Seite von dem Weg, «auf der andern von einer Reihe Bäumen und auf der dritten «von einem ungefähr 4 Schuh breiten Fussweg längs der «Ringmauer begränzt werde.

«Diese Konzession aber soll nicht länger gültig sein als «zwölf Jahr.

«In Kraft dessen, mit unserm Stands-Inn-Siegel ver- hrt, und geben den dreissigsten Juni im Jahr eintausend nhundert neunzig und sechs.»

Bei den Akten findet sich auch noch der Subskriptionsplan vom 12. August 1796, wodurch ein weiteres Publikum eingeladen wurde, gegen Benutzung des Gartens an die Unkosten beizutragen. Jeder Subskribent verpflichtete sich nach Bezahlung eines Eintrittgeldes von 6 Kronen 10, auf 6 Jahre zu einem jährlichen Beitrag von 3 Kronen 5. *Die Direktion des Gartens, an ihrer Spitze Haller, ist auch bereit, zweimal wöchentlich Unterricht in der Pflanzenkunde zu geben und botanische Exkursionen zu arrangiren.* An diesem Garten nahmen Theil:

Haller, Manuel, Morell, Tralles, Kuhn, Gruner, Helfer, *Tribolet,* Spitalverwalter, Dr. med. *Tribolet, Wyss,* Dr. med., *Morlot, Sig. Friedr. Bentely,* Dr. med. *Hartmann, Manuel* von Grandson, *Joh. Fried. Wyss,* Dr. *Bitzius,* Em. *Hortin, C. Lombach,* Prof. *Studer, Daxelhofer* von Utzigen, *Franz Gruber, Morlot,* Pfr. z. Thorberg, *Wyttenbach, Messmer,* Fürsprech.

Ueber den Garten selbst muss schon von Anfang [1]) an ein eigenes Protokoll geführt worden sein, ich konnte es jedoch nicht auffinden. Pro 1796 wurde der Garten von der ökonomischen Gesellschaft mit 80 Kronen und von der Regierung pro 1797 mit 120 Kronen subventionirt. An die Stelle des Gärtners Gerber war Meister Stucki getreten, der per Jahr 45 Kronen erhielt. Die Rechnung dieses Jahres schloss mit einem Defizit von 116 Kronen, diejenige pro 1798 mit einem solchen von 109 Kronen, pro 1799 104 Kronen, pro 1800 2 Kronen, pro 1801 50 Kronen. Nichtsdestoweniger wurde 1797 allerdings durch Aufnahme eines kleinen Kapitals von 100 Kronen ein steinernes Gartenhaus gebaut. Bei der Invasion durch die Franzosen wurde der Gesellschaft der Gebrauch des Harnischthurmes momentan entzogen, jedoch

[1]) d. h. von 1789 an.

petitionirten Haller und Gruner sofort bei *Rapinat*, dem Kommissär der französischen Republik, der im Oktober 1798, nachdem die Civil- und Militärbehörden sich günstig ausgesprochen, gnädigst den Petitionsstellern den Thurm und seine Dependenzen überliess. Der botanische Garten sollte bald auch einem eigentlichen wissenschaftlichen Zwecke dienen. Im Jahr 1798 wurde durch einen Verein von Dozenten, nämlich Dr. *Schiferli* für Chirurgie, *Tribolet* für Therapie und Klinik, *Hartmann* für Pathologie, *Bitzius* für Physiologie, *Bay* für Anatomie, Pfr. *Wyttenbach* für Naturgeschichte, Dr. med. *Wyttenbach* für Arzneimittellehre, *Haller* (Botanik), *Morell* (Chemie und Pharmacie), das *medizinische Institut* gegründet. Auf Ansuchen des Vorstandes wurde der Garten dem Dozenten für Botanik und seinen Studenten zur Disposition gestellt. Pro 1802 erhielt der Garten von der medizinischen Gesellschaft, wohl hauptsächlich auf das Betreiben des Apothekers Morell hin, der eifrig in Finanzprojekten für den Garten war, eine Subvention von 60 Kronen.

2. Gerade in diese Periode fällt der Versuch der Privatgesellschaft naturforschender Freunde in Bern zur Gründung der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.[1]) Es ist dies um so wichtiger, als die letztgenannte Gesellschaft einen höchst ehrenvollen Rang in der Kulturgeschichte überhaupt einnimmt, da sie die älteste Gesellschaft dieser Art ist und so den glänzendsten wissenschaftlichen Vereinigungen zum Vorgang diente, welche sich nach und nach in Deutschland, England, Frankreich und Italien zu ähnlichem Zwecke bildeten.

---

[1]) Siehe die Arbeit von Wolf, Mittheilungen von der naturf. sellschaft in Bern, 1847, p. 57, und Gesch. der schweiz. naturf. sellschaft bei Anlass ihres 50jährigen Jubiläums, Zürich 1865.

Wie ehrenvoll es also für die bernische Gesellschaft, die Priorität der Idee und der That für sich zu besitzen, ist einleuchtend. Nachdem gewiss schon lange in dem kleinen Kreise eifriger Naturforscher in Bern die Idee einer Sammlung aller Gleichgesinnten in der Schweiz ventilirt worden war, erliess die Gesellschaft naturforschender Freunde in Bern anno 1797 einen Aufruf an alle schweizerischen Naturforscher, sich im Oktober jenes Jahres in Herzogenbuchsee zu versammeln. Aus dem Aufruf, der noch vorhanden ist und dessen Fülle patriotischer und wissenschaftlicher Gedanken geradezu imponirt, hebe ich nur einige Stellen hervor, die uns deutlich beweisen, wie lebenskräftig unsere Privatgesellschaft trotz nicht mehr fortgesetztem Protokollbuch gewesen ist.

»Einige Mitglieder der hiesigen Privatgesellschaft naturforschender Freunde wagten schon vor einiger Zeit zuerst den Gedanken, ob nicht nach Art und Weise der seit mehreren Jahren existirenden und mit jedem neuen Jahr auch mit verdoppeltem Eifer aus der ganzen Schweiz besuchten helvetischen, patriotischen und militärischen Gesellschaften eine ähnliche vaterländische naturforschende Gesellschaft zu bilden und jährlich einmal zu einer beliebigen, schicklichen Zeit irgendwo zu versammeln möglich wäre? Und da dieser Gedanke bald von der ganzen Gesellschaft mit Beifall aufgenommen worden und mehrere Male einen sehr angenehmen Gegenstand ihrer freundschaftlichen Unterhaltung gemacht hatte, so beschloss sie, auch denselben zu realisiren und durch den Weg der öffentlichen Blätter nur erst anzufragen, ob sich ihr Vorschlag zur Errichtung einer solchen Gesellschaft eines ähnlichen Beifalls in den übrigen Theilen unseres Vaterlandes und des Beitritts einer genugsamen Anzahl von Mitgliedern zur ersten Bildung und Organisation derselben zu erfreuen das Glück haben

«solle..... Nur einzig *vaterländische Naturlehre* und *Natur-*
«*geschichte* soll das Materielle ihrer Unterhaltungen und
«Beschäftigungen ausmachen, vorzüglich:

«Mittheilung und Bekanntmachung der in irgend einem
«Theile derselben entweder schon vollendeten oder erst noch
«vorzunehmenden Arbeiten; im erstern Falle gehörige
«Schätzung und Würdigung derselben und Niederlage aller
«neuen, besonders der nur einzeln gemachten kleinern Ent-
«deckungen, in die Archive der Gesellschaft; im andern
«kräftige Aufmunterung und Beförderung derselben, z. B.
«durch Subskriptionen auf Werke, die ohne dies sonst nicht
«zu Stande kommen würden, durch freundschaftliche An-
«zeige und Mittheilung aller dazu nöthigen Hülfsmittel und
«Wegweisung zu ihrer gehörigen Benutzung u. s. w. Ferner
«Berichtigung so vieler Verirrungen in Betreff der Synonymik
«durch Vorweisung, Darlegung und Gegeneinanderhaltung
«der sie veranlasst habenden Naturkörper selbst, wechsel-
«seitiger Tausch zur Vervollkommnung der Wissenschaften
«und der hie und da vorhandenen privaten und öffentlichen
«Sammlungen, Entwürfe zu naturhistorischen Reisen zur
«genauern Untersuchung dieser oder jener, in mancher
«Rücksicht noch sehr oder ganz unbekannten Theilen unseres
«Vaterlandes, und endlich, was unserer Meinung nach das
«Vorzüglichste von Allem ist, gegenseitige persönliche Be-
«kanntschaft und Errichtung einer besondern Freundschaft
«zwischen so vielen würdigen und verdienstvollen Männern,
«denen, da sie ohnedies schon vom gleichen Geiste beseelt
«und mit Eifer und Vorliebe zu den gleichen Gegenständen
«erfüllt sind, zum vollständigen Glücke des Lebens nichts
«weiter mehr fehlen kann, als etwa eine günstige Gelegenheit
«zur persönlichen vertraulichen Unterhaltung mit Männern
«ihresgleichen und zur frohen Bekanntschaft von Angesicht
«zu Angesicht, die doch derjenigen, welche nur durch Briefe

«gewährt und fortgepflanzt wird, immer unendlich weit vor-«zuziehen ist.»

In der That erschienen am 2. Oktober 1797 in Herzogenbuchsee die Berner: *Wyttenbach, S. Studer, Gruner, Kuhn, Morell, J. J. Mumenthaler, S. E. Hartmann*, Besitzer des Schlosses Thunstetten; *Herosé* aus Aarau; die Genfer: *J. A. Colladon, M. A. Pictet, G. Maurice, Desroches, Puérari.* Die Versammlung dieser 13 Männer, zu denen noch 6 andere (*Tralles, Gosse, Haller* etc.) zu zählen sind, die ihre Zustimmung schriftlich gegeben hatten, wurde am 3. Oktober durch *Prof. Kuhn im Namen der bernischen Gesellschaft* eröffnet. Sofort wurde *Prof. Sam. Studer* zum Präsidenten und Helfer *Gruner* zum Sekretär gewählt, und man ging an die Festsetzung der Hauptbestimmungen. Die Versammlung wählt den Titel *allgemeine helvetische Gesellschaft der Freunde der vaterländischen Physik und Naturgeschichte* und beschliesst, sich alljährlich im Herbst an einem ein Jahr zuvor bestimmten Ort zu versammeln. Das Präsidium soll jährlich wechseln und dasselbe besorgt mit dem Sekretär und einem Beisitzer die laufenden Geschäfte des Jahres Die Jahresversammlung ist vom Präsidenten mit einer Rede zu eröffnen und die Verhandlungen sollen deutsch und französisch gedruckt und möglichst verbreitet werden. Weitere Mitglieder, ja sogar auch ausländische, die sich für die Gesellschaft eignen, sollen gewonnen werden. Nachdem dies festgestellt worden war, gab man sich das Wort, nächsten Herbst (1798) wieder in Herzogenbuchsee zusammen zu kommen. Der Fall der alten Eidgenossenschaft sollte aber diese schöne Absicht auf Jahre hinaus vereiteln.

Damit sind wir am Schlusse der ersten Periode der Geschichte der bernischen Naturforschenden Gesellschaft angelangt.

Neben der Förderung naturwissenschaftlicher Kenntnisse im Allgemeinen können wir als Resultate der Bestrebungen dieses Zeitabschnittes unseres Vereins aufzählen:

1) *die Gründung des Archivs der Gesellschaft und implicite desjenigen der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft;*
2) *die Gründung und Erhaltung des botanischen Gartens;*
3) *der erste Versuch der Stiftung der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.*

II. Periode.

6. September 1802 bis 16. September 1811.

Inhalt: Reorganisation der Gesellschaft. Name. Statuten. Versuch wissenschaftl. Beiträge herauszugeben. Aufstellung und Vermehrung der naturhistorischen Sammlungen. Erhaltung des ersten botan. Gartens und Gründung eines zweiten. Errichtung des Haller-Denkmals. Zweiter Versuch der Gründung der schweiz. Naturf. Gesellschaft.

Was den Beginn der zweiten Periode der Wirksamkeit der bernischen Naturforschenden Gesellschaft anbetrifft, so gibt uns da das Protokoll Nr. II ganz genügenden Aufschluss. Nachdem die Geschichte der ersten Periode kurz dargestellt worden ist, fährt der Berichterstatter, offenbar Wyttenbäch fort:

«.... Indessen wäre die im dritten oder vierten Re-«volutionsjahr auf drey oder vier ordentliche und anwesende «Mitglieder heruntergeschmolzene Gesellschaft unter dem «Drang der Umständen doch zuletzt erlegen (wirklich ver-«sammelten sie sich in diesen unglücklichen Zeiten zuweilen

«in halben Jahren noch ein oder zwey mahl und an die «ordentliche Fortsetzung der Akten wurde seit Jahren her «nicht einmal gedacht), wenn nicht einige dieser ihrer «Wissenschaft stets treu gebliebene wenigen Mitglieder mit «Ernst an eine gänzliche Wiederbelebung und Reorganisation «derselben gedacht und dieselbe auch mit ihrem gewohnten, «für jedes Gute lebhaften und thätigen Eifer betrieben und «zuletzt auch glücklich zu Stande gebracht hätten.»

Nun wird geschildert, wie mehrere glückliche Umstände dieses «lobenswürdige» Unternehmen begünstigt hätten; zu diesen wird gezählt die Rückkehr eines ehemaligen alten Mitgliedes (Haller) in's Vaterland, der Wiedereintritt des ersten Stifters der Gesellschaft (Wyttenbach) und die Annahme einiger neuer würdiger Mitglieder. Ferner fiel gerade in dieses Jahr die Erneuerung der Subskriptionen für den botanischen Garten an der Längmauer, da ja der Subskriptionstermin von 1796—1802 dauerte. Auch dies Moment, das durch die Gründung des medizinischen Instituts erhöhte Bedeutung erhielt, zwang die Mitglieder, sich enger und fester zusammen zu schliessen. Zuletzt wird aber der wichtigste und in der Folge von bedeutendstem Einfluss sich zeigende Grund angeführt. Im Jahr 1801 starb Daniel Sprüngli. Schon vor seinem Tode hatte der Schulrath eifrige Schritte gethan, Sprüngli zu veranlassen, seine Sammlungen der Akademie zu überlassen. Sprüngli muss aber durch die vom Schulrath geäusserten Ansichten und Forderungen verletzt worden sein, daraufhin brach er die Unterhandlungen plötzlich ab. Durch eifrige Verwendung Wyttenbach's wurde durch die Bibliothekkommission der Stadt Bern die ornithologische Sammlung unter Mithülfe von freiwilligen Beiträgen angekauft. Nachdem sich die Gesellschaft durch ein Schreiben vom 4. August 1802 an die Bibliothekkommission willig erzeigt hatte, die Sammlung zu besorgen und zu vermehren,

wurde derselben förmlich durch Schreiben vom 28. August 1802[1]) *die Sorge für die Sammlungen übertragen und ein jährlicher Beitrag von 100 Thalern zugesichert, für welchen man eine Rechnungsstellung erwarte.* Für die Aufstellung der Sammlungen wird die Bibliothekgalerie angewiesen und Hrn. Pfarrer Wyttenbach der Schlüssel dazu übergeben.

Es waren somit Gründe genug vorhanden, eine Neubildung und Reorganisation der Gesellschaft vorzunehmen. Die Gesellschaft nennt sich nun: *Gesellschaft vaterländischer Naturfreunde in Bern.* Am 6. September 1802 trat das Komite zusammen, um die neuen Statuten zu entwerfen. Dieselben enthalten 4 Paragraphen mit Unterabtheilungen.

Da heisst es:

«§ 1. Die bisherige physikalische naturforschende Ge«sellschaft in Bern hat sich entschlossen, ihren Wirkungs«kreis auszudehnen und ihre Thätigkeit zur Beförderung des «Studiums der Naturgeschichte zu verdoppeln, desswegen hat «sie ihren bisherigen ohnehin allzusammengesetzten Namen in «obenstehenden abgeändert, der ihren Zweck und die Art «ihrer Zusammensetzung bestimmter ausdrückt.

Zweck.

«Ausbreitung des naturhistorischen Studiums überhaupt, «Erforschung, Beobachtung, Besichtigung, Vervollkommnung «und weitere Bekanntmachung der Naturgeschichte unseres «Vaterlandes insbesondere; Anwendung derselben auf Medizin, «Oekonomie und andere allgemein nützliche Gegenstände sind «der Zweck der Gesellschaft. Ihre Arbeiten, ihre Reisen sind «auf denselben gerichtet, in dieser Absicht sollen ihre Kor«respondenten gewählt sein; in denselben sammeln die Mit«glieder die Produkte der drei Naturreiche. Sie zählt aber «auch unter die vorzüglichen Mittel zur Erreichung desselben,

[1]) Unterschrieben Präsident: Risold, Sekretär: Morell.

«die Anleitung und Bildung junger Leute zur systematischen «Kenntniss und gründlichen Beobachtung in allen Fächern «der Naturgeschichte.»

Zusammensetzung: Ordentliche Glieder 12, nie mehr, sämmtlich in der Stadt wohnend; *Zöglinge*, auswärtige *Korrespondenten* und *Ehrenmitglieder* von unbestimmter Zahl. Die ordentlichen Glieder werden einstimmig von den Anwesenden erwählt, nach Bericht, Zöglinge durch Mehrheit, Korrespondenten und Ehrenmitglieder durch zwei Drittel der Anwesenden, nach Bericht. Derjenige, bei dem man sich versammelt, ist Präsident und Sekretär. Zwei Sekelmeister, einer für die Gesellschaft selbst, einer für die anvertrauten Kredite, verwalten die Gelder. Versammlungen sollen folgende abgehalten werden:

1) *Ordentliche:* alle Montage von 5—8 Uhr. Nur die ordentlichen Mitglieder nehmen Theil, Korrespondenten und Ehrenmitglieder nur, wenn zufällig in Bern anwesend.
2) *Monatliche:* dazu werden alle Mitglieder, auch die Zöglinge eingeladen.
3) *Oeffentliche:* alle 3 Monate auf der Galerie, wozu das Publikum per Karten Zutritt hat. Vortrag eines ordentlichen Mitgliedes.
4) *Jährliche:* Rede eines ordentlichen Mitgliedes.

In den Sitzungen vom 11. und 18. Oktober wurden die *Statuten* angenommen und zum Druck bestimmt. Unterschrieben sind sie von:

Gruner,[1]) Helfer am Grossen Münster,

[1]) Gottl. Sigmund Gruner (1756—1830), Helfer am Münster, Pfarrer in Herzogenbuchsee und Zimmerwald, eifrig bestrebt, das isländische Moos als Nahrungsmittel einzuführen, siehe Wolf, Biog. IV, p. 162.

Alb. v. Haller, gew. Kriegsrathsschreiber,
Meisner,[1]) Vorsteher einer Erziehungsanstalt,
Risold, Professor der griechischen Sprache,
Studer, Sam., Professor der Gottesgelehrtheit,
Wyttenbach, Pfarrer zum hl. Geist,
Carl Morell, Apotheker,

also von 7 Mitgliedern, darunter 4 der alten Gesellschaft.

Schon am 4. Oktober hatte man die Herren *v. Diesbach* von Liebeck allié *von Graffenried*, *Tscharner* von Aubonne allié *Kirchberger*, beides Ornithologen, zu Ehrenmitgliedern ernannt, und zugleich wurde die Anschaffung von Journalen für Physik und Naturgeschichte beschlossen. Zur Besorgung der Sammlungen wurde eine eigene Kommission, bestehend aus Wyttenbach, Studer und Meisner bestimmt; im Fernern werden folgende korrespondirende Mitglieder ernannt:

Vicarius *Gottlieb Kuhn*[2]) in Sigriswyl,
Apotheker *Schleicher* in Bex,
Pfarrer *Steinmüller*[3]) in Gais,
Professor *Struve* in Lausanne,
G. L. Hartmann[4]) in St. Gallen.

---

[1]) Karl Friedrich August Meisner von Ilfeld in Hannover (1765—1825), 1796 Erzieher in Bern, 1808 an der neu gegründeten Akademie Professor der Naturgeschichte und Geographie.

[2]) Später Provisor in Bern, Ehrenmitglied und ordentliches Mitglied 1807.

[3]) Joh. Rud. Steinmüller von Glarus (1773—1835), Pfarrer in Mühlehorn, Kerenzen, Gais, Rheineck. Sammler und Stifter der naturforschenden Gesellschaft St. Gallen.

[4]) Georg Leonhard Hartmann, erst Maler, publizirte 1795 eine Beschreibung des Bodensees, 1798 Verzeichniss der Vierfüssler und Vögel St. Gallens, 1818 Geschichte der Stadt St. Gallen, 1827 helvetische Ichthyologie.

Ehrenmitglieder:

Daniel Rätzer,[1]) Mineralog, in Bern,
Stettler von Gottstatt in Bern.

Zöglinge:

Jak. Studer, studios. med.,
Em. Schärer,[2]) stud. eloquent.

Bald wurde auch Leopold von Buch zum korrespondirenden Mitglied erwählt. Als erste Frage taucht nun auf der Abschluss des Vertrages mit einem Buchhändler, der die Arbeiten der Gesellschaft drucken soll. Man knüpft an mit Basel, dann mit Buchdrucker Steiner in Winterthur, der gerne auf das Anerbieten der Gesellschaft eingehen will. Gruner macht den Vorschlag, gemeinsam mit der ökonomischen Gesellschaft zu publiziren, was aber nicht beliebt. In der That will Steiner zur Michaelismesse ein Bändchen im Format und Druck des frühern Höpfner'schen Magazins liefern. Zum ersten Bändchen wollen folgende Mitglieder beitragen:

1) Prof. Studer: Uebersicht der Arbeiten in Helvetien über Entomologie seit Füssli und Verzeichniss der schweizerischen Insekten.
2) Wyttenbach: Einiges aus dem Nachlass Sprüngli's.
3) Morell: Auseinandersetzung der Getreidearten; Flussspath bei Brienz; unfruchtbare Erde von Merligen; Reise auf den Ochsen und Gantrisch 1793.
4) Gruner und Meisner: Uebersetzungen von französischen naturwissenschaftlichen Aufsätzen.

---

[1]) Er übersetzte Struve, Méthode analytique des fossiles, Bern 1806, war der erste Konservator der Sammlungen in Bern. † 1808.

[2]) Ludwig Em. Schärer (1785—1853), Konrektor in Bern, Pfarrer in Lauperswyl und Belp, Botaniker, Lichenolog.

In einer späteren Sitzung wird als Titel gewählt «Magazin zur Naturhistorie des Vatterlandes» und Wyttenbach soll Chefredaktor sein, Haller und Meisner sollen mithelfen. Im Juni 1803 fordert Wyttenbach die Mitarbeiter am Magazin auf, sich zu beeilen, dann scheint jedoch Steiner sein Anerbieten zurückgezogen zu haben, und so zerschlägt sich die Sache. Erst im Jahr 1806 wird die Idee von Neuem aufgegriffen und Buchdrucker Haller soll den Verlag des ersten Heftes der «naturhistorischen vaterländischen Beiträge» übernehmen, doch auch hier wird man nicht einig, weil die Autoren die Tafeln und Kupfer selbst zahlen sollen. So wird aus diesem Projekte nichts. Meisner gab dann 1806 das erste Heft auf seine Rechnung heraus.

Treten wir nun genauer auf die von der Gesellschaft während dieser Periode geleisteten Arbeiten ein.

Die Hauptsorge war die *Aufstellung* und *Vermehrung* der naturhistorischen Sammlungen laut Auftrag der Bibliothek-Kommission. Schon vor der Erbauung der jetzigen Bibliothek besass die alte Stadt- und Burgerbibliothek interessante Naturalien, wie zwei schöne, weisse Kristalle, eine schöne Druse von schwarzem Kristall vom Gotthard, ein Krokodil etc. etc. Im Jahr 1791 wurde die reiche ethnographische Sammlung Wäber's, der Cook auf seiner letzten Reise um die Welt als Maler begleitet hatte, auf der Bibliothek deponirt; 1793 kam eine Sammlung vulkanischer Gesteine von Hrn. v. Werdt, und so mehrte sich das Museum allmälig, besonders seit sich Wyttenbach desselben angenommen hatte. Ein grosser Schritt vorwärts wurde nach dem Tode Sprüngli's im Jahr 1801 gethan. Eine Subskription, eifrig betrieben von Morell, ergab in den ersten 20 Tagen des Dezembers 1801 eine Summe von 936 Franken, darauf kaufte die Bibl.-Kommission im März 1802 die ornithologische Sammlung von den Erben um 1200 Franken, und bereitwillig hatte die Gemeindekammer

die Mittel zur Anschaffung der nöthigen Schränke gegeben. Die Naturforschende Gesellschaft, denn bald wurde sie offiziell so, bald auch mit ihrem oben angegebenen Titel genannt, der, wie schon gesagt, die Sorge und Obhut der Sammlungen übertragen wurde, wandte sich an's Publikum mit der Bitte, bei Gelegenheit an die Sammlungen zu denken, und setzte auf gute Exemplare von gewissen Thierspezies, um besonders die Jagdliebhaber [1]) aufzumuntern, Preise aus. Im März 1803 hatte Wyttenbach das Vergnügen mittheilen zu können, dass ihm 6 Louisd'or zur Verschönerung des Sprüngli'schen Kabinets übergeben worden seien. Dann schrieb er an die Gemeindekammer um Ueberlassung der Geweihe, die noch aus der guten alten Zeit vorhanden waren.

Rathsherr *L. Zeerleder* [2]) kaufte im September 1803, offenbar auch auf Antrieb der Gesellschaft, von den Erben Sprüngli's die Petrefaktensammlung und schenkte sie der Bibliothek. Die Gesellschaft gab ferner der Liquidationskommission der Schulden der helvetischen Regierung ein grosses Memorial ein (Verfasser Haller), worin sie die Bitte aussprach, den bernischen Instituten die *v. Erlach*'sche [3]) Mineraliensammlung und das Herbarium des Dr. *Tribolet* [4]) zu überlassen, ein Schritt, der um so gerechtfertigter war, als andere Kantone auch auf diese Sammlungen zu reflektiren

---

[1]) siehe Schreiben an die Jägerkammer.

[2]) (1772—1840), Banquier und Rathsherr, verdient wegen seiner Rettung eines beträchtlichen Theiles des alten bernischen Staatsschatzes, stiftete 1809 eine Prämie zu Ehren Haller's für den besten Studirenden.

[3]) Die helvetische Regierung hatte für das v. Erlach'sche Kabinet, besonders interessant durch die Charpentier'sche Suite, 500 Louisd'or, für das Herbarium Tribolet 50 Louisd'or bezahlt.

[4]) geb. 1743, Stadtphysikus 1768, gelehrter Botaniker.

schienen. In der That wurden diese beiden Sammlungen Bern zugesprochen und auch der zweitheilige Katalog der Erlach'schen Sammlung von Freiburg hergesendet, und die Gesellschaft machte sich eifrig daran, dieselbe zu inventarisiren und zu plaziren. Sodann wurde zum Gedächtniss für spätere Geschlechter die Anschaffung eines Donationenbuches beschlossen, wo Wyttenbach eine Geschichte der Sammlungen als Einleitung schreiben sollte. Thatsächlich wurde es aber erst 1804 eingerichtet und Räzer schrieb die geschichtliche Einleitung. Der damalige bernische Schreibkünstler *J. G. Cramer* versah das Buch mit einem feinen kalligraphischen Titelblatt, wo auch das Motto zu finden ist:

Semper honos, nomenque Vestrum, laudesque manebunt!

Im gleichen Herbst schenkte Hr. *v. Bonstetten* eine Sammlung schweizerischer Insekten, die er vom Gymnasiarch. Schärer erworben hatte, und fügte noch eine Kollektion Schmetterlinge bei. Sodann machte die Gesellschaft in jenen Tagen der Freiheit, hauptsächlich gestützt auf einen Bericht des Vikarius *Kuhn* in Sigriswyl, die Regierung auf die unsinnige und planlose Jagd auf jegliches Gewild aufmerksam, worauf sofort nachdrückliche Verbote erlassen wurden. Pfarrer *Meyer* in Oberbalm schenkte eine ziemliche Anzahl Vogeleier, welche Aufmerksamkeit mit der Sendung von 10 Pfund Rauchtabak vergolten wurde. Im Jahr 1805 kam auch als Geschenk die Sprüngli'sche Korallensammlung u. s. w.; unzählig sind die einzelnen Vermehrungen, welche Naturliebhaber, Professoren, Jäger, Bauern von nah und fern der Sammlung zu Theil werden liessen; oft half man sich auch mit Subskriptionen, so zur Erwerbung eines Wolfes, der in La Sarraz erlegt worden war u. s. f. 1806 kamen auch zwei Reliefs, das eine die Gegend von der Grimsel bis zum Genfersee, das andere den grossen St. Bern-

hard darstellend, für 60 Louisd'or vom Rathsherrn *Meyer* in Aarau gekauft. In den Sammlungen wurde zeitweilig als Kustos beschäftigt der Maler *Lienert* aus Luzern und der Mineralog *Rüzer*, † 1808. Interessant ist auch das Buch der Besucher der Galerie, eine wahre Sammlung von Autographen berühmter Persönlichkeiten, so besichtigte 1814 *Friedrich Wilhelm III von Preussen* mit dem Prinzen *Wilhelm*, dem jetzigen Kaiser, das Museum.

Begreiflicher Weise war im Anfang das Verhältniss zur Bibl.-Kommission ein überaus freundliches. Nicht nur wurden die nöthigen Schränke bewilligt, auch das zu den Sitzungen der Gesellschaft nothwendige Mobiliar wurde anstandslos geliefert. Der jährliche Kredit, über den die Gesellschaft disponiren könne, wurde auf 300 Franken festgesetzt, auch gab die Finanzkommission des Stadtrathes auf motivirtes Gesuch hin eine einmalige Subvention von 1000 Franken, worauf allerdings die Bibl.-Kommission die Gelegenheit ergriff, pro 1804 ihren Beitrag zu streichen. Wie sich die Sammlungen vermehrten, fand man bald, dass ein Reglement über die Besorgung derselben höchst von Nöthen sei. Prof. Studer, der diplomatische Kanzler der Gesellschaft, entwarf dasselbe, die Sitzung vom 7. September 1804 adoptirte es: Zu der Galerie sollen 2 Schlüssel vorhanden sein; sodann sollen sich 7, später 9 Kommissionen in die Arbeit theilen und zwar:

1) «die ornithologische: Meisner, Studer;
2) «insektologische: Meisner, Studer;
3) «conchyliologische: Wyttenbach, Gruner;
4) «botanische: Haller, Morell;
5) «systematisch-mineralogische: Morell, Meisner;
6) «geographisch-mineralogische: Wyttenbach, Gruner;
7) «otaheitische Kunstsachen (ethnographische): Wyttenbach, Haller.

Dieses Reglement fand allgemeine Billigung bei der Bibl.-Kommission. 1807 folgt ein von Meisner redigirtes Polizeireglement für die Galerie. Es zeigte sich auch allmälig, dass die den Sammlungen angewiesenen Räume zu klein waren. Auch da wurden nach einigen Unterhandlungen bereitwilligst 2 Zimmer im Erdgeschoss der Bibliothek zur Disposition gestellt. Indessen fand sich doch nach und nach bei aller Anerkennung, welche schriftlich und mündlich dem Wirken der naturforschenden Gesellschaft gezollt wurde, dass die Bibl.-Kommission an den Rechnungen über die verwendeten Kredite stets etwas auszusetzen hatte. Allerdings bezahlte sie, wenn auch ungern, die Defizite, jedoch hielt sie immer dafür, dass die *unter ihr* stehende Gesellschaft bei allen Anschaffungen über den Kredit hinaus sich stets zuerst an sie wenden sollte. So bildete sich allmälig ein unerträgliches Verhältniss, dem die Gesellschaft durch ein von Prof. Studer redigirtes Memorial an den Stadtrath ein Ende zu machen gedachte, worin die Bitte ausgesprochen war, von der Vormundschaft der Bibl.-Kommission enthoben zu werden. Ein Versöhnungsversuch des Stadtrathes scheiterte, und so bat die Gesellschaft durch eine Eingabe vom 10. März 1809, um Entlastung von ihrem Mandat für das Museum zu sorgen, was dann auch am 13. März unter bester Verdankung der geleisteten Dienste geschah. Daraufhin erfolgte durch beidseitige Kommissionen die Rückgabe der Sammlungen an die Bibl.-Kommission. Indessen machte schon am 5. Januar 1810 die letztere wieder neue Annäherungsversuche an die Gesellschaft, indem sie nach Bedingungen fragen liess, unter welchen eventuell die Gesellschaft die Sorge für die Galerie wieder übernehmen würde. Die gestellten Bedingungen wurden anstandslos acceptirt, und nun trat eine Art Museumskommission in's Leben. In derselben sassen: Sekelschreiber *Wyttenbach,* Pfarrer *Wyttenbach* und Rathsschreiber *Haller*

von der Bibl.-Kommission; *Meisner, Tscharner* von Leissigen von der naturforschenden Gesellschaft. Als Kustos funktionirte Maler Lienert. Jährlich sollen 500 Franken auf die Sammlungen verwendet werden, auch die gewünschten naturhistorischen Bücher, dies ein grosser Zankapfel! sollten auf der Galerie deponirt werden.

Wenden wir uns nun zu einem zweiten Punkt. Bekanntlich war 1802 die Subskription für den untern Garten (Längmauer) erneuert worden, dessen Besorgung Morell übernommen hatte. Im März 1804 wird der Gesellschaft Hoffnung gemacht, den Schulkirchhof [1]) für einen neuen botanischen Garten zu erhalten und sofort gelangt man desswegen an den Stadtrath. Am 19. April 1804 wird wirklich der Gesellschaft dieser Platz auf unbestimmte Zeit überlassen. Man setzt sich in Betreff der Erdarbeiten mit dem Bauamt in Verbindung. Kaum hat die akademische Kuratel von dem Projekt gehört, so offerirt sie eine jährliche Subvention von 300 Franken, wenn sie den Garten nach ihrem Sinne benutzen und in ökonomischer und medizinischer Beziehung darüber disponiren könne. Dieser Antrag, lang berathen, wird schliesslich refüsirt. Sodann arbeitet Haller ein Zirkular an die Subskribenten aus, worin ihnen die Frage vorgelegt wird, ob sie gegen die Vereinigung des untern mit dem obern botanischen Garten etwas hätten, dabei müsse der jährliche Beitrag von 8 Franken auf 12 erhöht werden. Alle 33 Subskribenten waren einverstanden, und so schreitet man sofort zur Instandsetzung des Gartens, dessen Direktor Haller wird. In diesen Jahren liess das Bauamt für den untern Garten eine eigene Wasserleitung erstellen. Man zeigte sich überhaupt im Stadtrath sehr entgegenkommend.

[1]) zwischen Bibliothek, ehemal. Kantonsschule und jetz. Hochschule gelegen.

Auf die Bitte der Gesellschaft hin wurde 1808 beschlossen, beim Harnischthurm eine Gärtnerwohnung, deren Devis sich auf 378 Kronen belief, zu bauen und der Gesellschaft unentgeltlich zu überlassen. Dadurch erhielt dieselbe die nöthigen Räume, um die Pflanzen ordentlich zu überwintern, und konnte noch für die Wohnung 20 Kronen jährlich einnehmen. Als die Soldaten der Garnison den Garten betraten, dort fischten und hie und da etwas beschädigten, wurde sofort auf blosse Reklamation hin der Garnison jegliches Betreten des Gartens verboten. Im Jahr 1806 gab Morell den untern Garten an Haller ab, der nun beide besorgte. Die Rechnungen zeigen ein chronisches Defizit, 1807: 452 Franken, 1809: 433 Franken, 1810: 448 Franken. Im Jahr 1811 fing Haller's Gesundheit an etwas zu leiden, auch nahm die Zahl der Gartensubskribenten ab und so wurde am 2. Februar 1811 beschlossen, sich an den Stadtrath um Uebernahme der botanischen Gärten zu wenden. Derselbe wies aber die Gesellschaft an die akademische Kuratel und diese machte zuerst einige Hoffnung, liess dann aber, weil ihr selbst ein Platz beim obern Thor geschenkt war, die Gesellschaft im Stich. Nun wurde der letztern die Konzession für den obern Garten auf 1. Dezember 1812 entzogen und der Garten der Bibl.-Kommission zugewiesen. Immerhin war das Verhältniss zu der letztern nicht ein unfreundliches, indem der Bibl.-Kommission das Anerbieten gemacht wurde, ihr alle passenden Pflanzen im obern Garten zu überlassen. Ein eigenes *Gartenkomite,*[1]) von der Bibl.-Kommission ernannt, übernahm dann die Sorge für den obern Garten. Von 1816 an wurde er mit der Akademie verschmolzen und von da an war er in grossem Flor. Die Museumskommission

[1]) 12. November 1812. *Wyttenbach*, Pfarrer, *Morell*, *Haller*. Siehe Studer, bot. Gärten, Archiv d. Naturf. G., Fischer, der bot. Garten. Bern 1866.

verausgabte bis 1836 435 Franken jährlich, dann leistete der Staat einen jährlichen Beitrag von 714, später 1269 Franken. 1862 wurde der Garten in's Rabbenthal verlegt, 1886 das Hauptgebäude für 16,000 Franken erweitert.

Der untere Garten wurde von der naturforschenden Gesellschaft am 21. November 1812 an Apotheker Morell abgetreten und zwar unter folgenden Bedingungen: 1) übernimmt Morell die auf dem Garten lastende Schuld von 100 Kronen; 2) den Passivsaldo der Rechnung; 3) die Konzession für den Garten und das Haus; 4) verspricht er, dem Garten den Charakter eines botanischen Gartens zu wahren. Herr Morell fand bald 100 Subskribenten, die jährlich 4 Franken bezahlten und suchte den Garten sehr zu heben. Allein er starb 1816 und nach mehreren vergeblichen Versuchen, den Garten seinem Zweck zu erhalten, wurde der Boden einem Gärtner zum eigenen Gebrauch überlassen.

Als drittes Moment nennen wir die *Errichtung des Hallermonuments*. Als der obere botanische Garten projektirt wurde, machte Wyttenbach in der Sitzung vom 1. Juni 1804 die Anregung, dem grossen Berner ein Monument zu errichten. Um die Unkosten zu decken, will man das Publikum für die Sache interessiren und Herr *Haller* [1]) (Sohn des grossen Haller) in Paris will die Büste machen, die Familie Haller selbst den Sockel (Cippus) dazu liefern lassen. Im Jahr 1805 liegt der erste Bauriss für das Denkmal vor und im Februar 1806 kommt die Marmorbüste Haller's aus Paris an. Dieselbe trägt die Inschrift: Fatto à Parigi MDCCCIII da Caldelary Luganese und nun wird die Erstellung des Denkmals vom Architekt *Schneider* auf 840 Kronen devisirt. Das Jahr 1806 verstreicht, ohne dass in dieser Sache etwas

[1]) Rudolf Emanuel, zweiter Sohn desselben (1747—1833), Banquier in Paris.

Entscheidendes geschieht. Im Sommer 1807 wird beschlossen, alle Pläne für das Monument auf der Galerie auszustellen und vom Stadtrath die Konzession zu erlangen, dasselbe im obern botanischen Garten zu errichten, was auch bewilligt wird. Im Jahr 1808 will auch die ökonomische Gesellschaft an diesem Werke mithelfen und endlich soll die Gesellschaft durch die Finanzkommission dem Stadtrath berichten, wie weit die Vorarbeiten eigentlich gekommen seien. Dieser Bericht wird eingegeben, aber trotzdem geschieht nichts, bis Morell in einer Sitzung im September 1808 sich sehr ungehalten über die Verschleppung der ganzen Sache auslässt. Mitglied Tscharner von Leissigen will einen Marmorblock zum Sockel liefern, der endlich im November 1809 an der Matte beim Bildhauer Pugin eintrifft. Die definitive Aufstellung übernimmt Architekt Schneider für 110 Kronen, und als Inschrift wird gewählt:

Alberto Hallero Cives 1810.

Im Juni 1810 endlich wird das Monument übergeben. Der Saldo von 500 Franken soll auf die Verschönerung seiner Umgebung im botanischen Garten verwendet werden. Die Büste ist von Bronze, denn im letzten Moment abstrahirte man von der Aufstellung der Marmorbüste, die sich gegenwärtig im Saal der Stadtbibliothek befindet, weil man eine Rotunde über das Denkmal hätte machen müssen. Wer diese Bronzebüste gemacht, konnte ich nicht erfahren. Bekanntlich steht das Denkmal seit 1862 im jetzigen botanischen Garten im Rabbenthal.

Kaum war im Jahr 1802 die Gesellschaft neu organisirt worden, kaum schienen etwas ruhigere Zustände im Vaterland sich konsolidiren zu wollen, so wurde auch von der bernischen naturforschenden Gesellschaft *die Vereinigung und Sammlung schweizerischer Forscher* auf's Neue in Angriff genommen. Wyttenbach wandte seine Blicke nach Zürich

nd unterhielt über diesen Gegenstand eine eifrige Kor-espondenz mit *Rudolf Schinz,*[1]) einem der eifrigsten Mit-glieder der physikalischen Gesellschaft in Zürich. Unterm 3. April 1802 drückte Schinz seine Bereitwilligkeit aus, an der Realisirung dieses schönen Planes zu arbeiten; hiebei nahm er sich hauptsächlich die Gesellschaft korrespondirender Aerzte und Wundärzte zum Vorbilde. Im Junihefte der monatlichen Nachrichten 1802 fing man bereits an, die Sache öffentlich zu besprechen. Nachdem auseinander gesetzt worden war, wie viel noch in Bezug auf die Kenntniss der Natur unseres Vaterlandes fehle, wird beigefügt: «*das* «*sicherste Mittel, diesen Mängeln abzuhelfen, wäre unstreitig* «*die Errichtung einer Gesellschaft von Naturforschern etc.* Am 30. Juli konnte Schinz an Wyttenbach melden: Was «den Plan zur allgemeinen naturforschenden Gesellschaft «anbetrifft, haben wir Zürcher nun darüber bereits etwas «zusammengetragen, welches ausgearbeitet werden soll, um «dann Ihnen und den bernischen Liebhabern der Natur-«geschichte zur Untersuchung vorgelegt zu werden. *Wir* «*erwarten hievon besonders viel, da Ihnen die Ehre gebührt,* «*die erste Idee einer solchen Vereinigung gefasst zu haben* «und wir also mit Recht hoffen können, von ihren Ansichten «und bereits gemachten Erfahrungen belehrt zu werden.»

Darauf kam aber der Aufstand gegen die Helvetik, ein Umstand, der neuerdings aus dem Projekt nichts werden liess. Vergebens war es gewesen, *Gosse* in Genf auf die bevorstehende Vereinigung aufmerksam zu machen, vergebens hatte sich *Gosse* schon mit *Jurine*, *De Luc*, *Tollot* besprochen und sich mit dem Gedanken vertraut gemacht, die Gesellschaft in Genf aufzunehmen; die Zeiten waren noch zu unsicher. Hie und da tauchte in den Sitzungen der

[1]) Wolf, Mittheilungen der bern. naturf. Ges. 1847, p. 86.

bernischen Gesellschaft die Idee wieder auf; so macht *Meisner* am 11. Juli 1806 den Vorschlag, mit den Freunden aus Bünden, St. Gallen und Zürich sich etwa im Oktober in Zürich zu treffen, auch dies wurde nicht ausgeführt; indess wurden am 11. November *Studer* und *Meisner* mit der Aufstellung eines Planes betraut. Auch dies ist ohne Erfolg! So ruht die Angelegenheit wieder bis zum Jahr 1808, wo Wyttenbach ein neues sachbezügliches Projekt ausgearbeitet und Gosse nach Genf geschickt hatte. «*Suivez donc, mon cher ami, à ce beau plan; j'y coopérai autant qu'il me sera possible,*» ruft Gosse seinem Freunde am 12. März 1808 zu. Im August stand in der *Höpfner*'schen Zeitung Nr. 15 der wenig taktvolle Passus, die schweizerische naturforschende Gesellschaft werde so lange ein Wunsch bleiben, als Ebel'sche und Steinmüller'sche Grundsätze herrschen. Darauf wurde Höpfner brieflich das Missfallen der Gesellschaft ausgedrückt und an das korrespondirende Mitglied *Steinmüller* ein Kondolenzschreiben gesandt. Im Jahr 1809 will Gosse die Statuten durch Abgeordnete der kantonalen Gesellschaften feststellen lassen, auch dazu kommt es nicht.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die letzte Zeit dieser Periode. Mit der *ökonomischen Gesellschaft* sind während derselben gute Beziehungen unterhalten worden. Nicht nur nahm sie in Bezug auf die Preisfrage für 1803, die Vertilgung der Maikäfer betreffend, wofür sie eine Belohnung von 25 Louisd'or ausgesetzt hatte, die Rathschläge der naturforschenden Gesellschaft gern an, im Jahr 1804 handelte es sich sogar darum, alle wissenschaftlichen Kreise, wie die erwähnte Gesellschaft, das medizinische Institut, mit der naturforschenden zu verbinden. Nur die Furcht, vom eigentlichen Hauptzweck, nämlich der Erhaltung und Mehrung der Sammlungen, abgelenkt zu werden, mag unsere Gesellschaft von diesem Schritt abgehalten haben. — Die miss-

liche finanzielle Lage der botanischen Gärten und die veränderte Stellung zum Museum haben jedenfalls den Eifer der Mitglieder etwas gelähmt, so dass vom 16. September 1811 weg die Sitzungen nicht mehr protokollirt werden. Sicher ist aber, dass später noch Sitzungen stattfanden, denken wir nur an den Akkord mit Morell vom 2. November 1812. Interessiren mag noch, dass das eigentliche Gesellschaftsbüdget für Ausgaben nie über die bescheidene Summe von 20 Franken hinausging. Zu den 7 ordentlichen Mitgliedern waren noch hinzugekommen:

1804 *A. E. Tscharner* von Aubonne, gew. Major, vorheriges Ehrenmitglied; 1807 *Provisor Kuhn*, vorheriges Ehrenmitglied; 1807 *K. L. Tscharner* von Leissigen. Die Zahl derselben betrug somit nie mehr als 10.

Ehrenmitglieder: *Eman. Wyss* 1802; Oberst *v. Graffenried* von Echallens 1804; Herr *Sigmund Wagner* 1807, im Ganzen also 7.

Korrespondirende Mitglieder: *L. von Buch* in Neuenburg 1802; *J. C. Escher*, Dr. *Römer* und Dr. *Schinz* in Zürich 1802; *Ulysses von Salis-Sewis* und *Carl Ulysses von Salis-Marschlins* in Chur 1803; total somit 11.

Zöglinge: *Bernhard Zeerleder* und *Bernhard Stettler* von Bipp 1802; *Friedrich Hortin* 1804; im Ganzen 5.

Fassen wir die Arbeiten dieser Periode zusammen, so sind sie:

1) *Die Aufstellung, Vermehrung und Verwaltung der naturhistorischen Sammlungen Berns von 1802—1809.*
2) *Die Erhaltung des ältern und Gründung eines neuen botanischen Gartens.*
3) *Die Errichtung eines Hallermonumentes.*
4) *Die Versuche zur Gründung der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.*

III. Periode.

11. Februar 1815 bis 1886.

A. Von 1815—1843.

Inhalt: Erneuerung der Gesellschaft. Name. Statuten. Gründung der allgemeinen schweizer. naturf. Gesellschaft. Verkehr mit andern Gesellschaften. Arbeiten der Gesellschaft. Erste Versammlung der allgemeinen Gesellschaft in Bern. Verkehr mit Behörden. Zweite Versammlung der allgem. Gesellschaft in Bern. Erste Druckschrift der Gesellschaft. Meteorolog. Beobachtungen. Verhältniss zur allgem. schweizer. Gesellschaft. Archiv. Beschluss, die „Mittheilungen" herauszugeben.

«Auf freundschaftliche Einladung des Herrn Pfarrers «Wyttenbach, welchem die Errichtung oder vielmehr die «Erneuerung einer Gesellschaft naturforschender Freunde «zunächst am Herzen lag, versammelten sich auf dem Zimmer «der medizinischen Bibliothek mehrere wissenschaftliche «Männer und grösstentheils Lehrer an der bernischen «Akademie.[1])» Es geschah dies am 11. Februar 1815, zu einer Zeit, wo durch die Verbannung Napoleon's I. nach Elba der allgemeine Weltfriede gesichert schien und die Zeit politischer Wirren endlich durch eine Zeit der Ruhe abgelöst werden konnte. Folgende zehn Herren, darunter die zwei ersten Stifter, nahmen an dieser Sitzung Theil:

Herr *Phil. Friedr. Beck,* Professor der Chemie.
» Dr. *Ferdin. Aug. Gottf. Emmert,* Professor der Anatomie und Physiol.
» Dr. *David Rud. Isenschmid,* Dozent der Verbandlehre.
» Dr. *Aug. Karl Mayer,* Dozent der Diätetik u. Prosektor.
» *Karl Friedr. Aug. Meisner,* Prof. der Naturgeschichte.
» *Ludw. Eman. Schärer,* Conrector gymnasii.

---

[1]) Protokoll Nr. III.

Herr *Nicolas Charles Séringe*, Lehrer am Gymnasium.
» *Sam. Studer*, Professor der Pastoraltheologie.
» *Friedr. Trechsel*, Professor der Mathematik und Physik.
» *Jak. Sam. Wyttenbach*, Kurator der Akademie und Pfarrer zum heiligen Geist.

Wyttenbach wurde zum Präsidenten ernannt und erhielt den Auftrag, sich mit den Herren Mayer, Studer, Emmert, Meisner und Schärer über die Statuten zu berathen. Am 4. März wurden dieselben in offener Versammlung, der auch die Mitglieder Dr. *Benoit*, *Rathsherr v. Haller*, Dr. *Schübler*, *Bergrath Tscharner* beiwohnten, angenommen. Die Gesellschaft nennt sich:

«*Gesellschaft naturforschender Freunde in Bern*», jedoch trägt schon das Protokoll die Ueberschrift: «*Protokoll der naturforschenden Gesellschaft*».

Die Erfahrungen früherer Jahre scheint man sehr berücksichtigt zu haben. Durch die Bestimmung, dass, wenn möglich, *nie weniger* als 12 Mitglieder sein sollen, stellt man sich auf einen weitern, allgemeinern Standpunkt. Sodann wird für ein Jahr ein festes Präsidium und ebenso ein Sekretär erwählt, der zugleich auch Kassier ist. Der Jahresbeitrag eines Mitgliedes 4 Franken. Verlässt ein Mitglied Bern, so wird es zum korrespondirenden Mitglied ernannt. Junge Leute, Studirende, können theils bei den Sitzungen hospitiren, theils als Zöglinge Mitglieder der Gesellschaft werden. Die Versammlungen finden monatlich an einem Samstag statt und zwar im Winter um 2, im Sommer um 3 Uhr. Nur um zu zeigen, wie rückwirkend die politischen Verhältnisse der damaligen Zeit auch auf scheinbar unbetheiligte gelehrte Kreise waren, füge ich hier den Eingang zum Protokoll der 5. Sitzung vom 10. Juni 1815 bei:

«Unter den bangen Besorgnissen des nun unvermeid-
«lichen Ausbruches eines fürchterlichen Völkerkrieges gegen

«eine die Menschenrechte höhnende Gewalt, unter den be-«unruhigsten Aussichten auf eine friedliche Zukunft, die nur «durch das Blut vieler Tausenden errungen werden könnte, «vielleicht dennoch nicht errungen wird, erlahmten alle «geistigen Kräfte und entsank jedem der Muth zu wissen-«schaftlichen Forschungen.»

Im gleichen Moment, wo die bernische Gesellschaft sich zu neuem, frisch pulsirenden Leben begeisterte, konnte auch der würdige Präsident derselben endlich seine Idee der Gründung einer allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft verwirklicht sehen. Diese Idee, wir wissen es aus den frühern Perioden, hatte sich bei Wyttenbach allmälig so festgesetzt, dass er nicht ruhte und rastete, bis sein Ziel erreicht war.

Nach dem durch die Unbilde der Zeiten verunglückten Versuch, im Verein mit Zürich eine schweizerische Gesellschaft in's Leben zu rufen, wandte sich Wyttenbach nach Genf. Dort wirkten die *De la Rive, Huber, Vaucher, Gosse-Pictet, Saussure, Prévost, L'huilier, Jurine, De Luc.* Einen lebhaften Briefwechsel führte er mit Gosse und Gosse ist empfänglich für die Idee Wyttenbach's. Wyttenbach unterbreitet Gosse und seinen Freunden einen Plan, die Versammlung in Bern zu haben, wozu ihn Gosse ermuntert und seine Mithülfe verspricht. Es kommt aber nichts zu Stande. 1814 hat Gosse die Idee, die Versammlung sollte «*en présence du «Mont-blanc et dans le canton suisse le plus riche en histoire «naturelle en tous les genres*» abgehalten werden. Das sei in Genf der Fall. Im Oktober 1814 [1]) schreibt er: «*Tout est disposé pour recevoir à Mon Bonheur* l'année prochaine les dignes naturalistes suisses», und im Juli 1815 treibt Gosse

[1]) Wolf, Mitthlgn. d. N. f. G. in Bern, 1847, p. 129 u. ff. und Gesch. d. Schw N. f. G., Zürich 1865.

wieder eifrig daran, doch ja dieses Jahr noch sich zu versammeln. «*Ecrivez-en, je vous en prie, à tous ceux qui méritent «par leur zèle pour l'étude de la nature d'être de cette réunion; «j'en écrirai à Struve, Chavannes, Gaudin et à la société «physique de Zurich ... Oh! il faut encore que j'éprouve «ce vrai plaisir avant que je quitte ce monde périssable!*» Endlich war der schöne Plan reif zur Ausführung geworden. Die Einladungen waren ergangen, und am 5. Oktober 1815 langten 7 Berner, *Wyttenbach* und sein Sohn Dr. med., *Studer*, Professor, und sein Sohn *Bernhard Studer*, Physiker, *Mayer*, Professor der Physiologie, *Séringe*, Botaniker und *Schärer*, Conrektor in Genf an. Dazu kamen noch 8 Waadtländer, *Chavannes*, Pfarrer, *Lardy*, Forstinspektor, *Charpentier*, Salinendirektor, *Wyder*, Postinspektor, *Levade*, Dr. med., *Dompierre*, Oberst, *Perrot*, Botaniker, *Gaudin*, Pfarrer. Diese Gäste wurden von den Genfern *De la Rive, Vaucher, Huber, Michély, Colladon, Gosse, Odier, Maunoir, Necker*, Vater und Sohn, *Pictet*, Oberrichter, *Pictet*, Professor der Physik, *Tingry, Saussure, Bonstetten, Prévost, Jurine, Huber-Burnaud, Boissier, Mannoir, Mayor*, empfangen. Am Morgen des 6. Oktobers führte Gosse seine Freunde nach Mornex, am sonnigen Abhang des kleinen Salève, auf savoyischem, jetzt französischem Boden. Dort hatte er sich im Angesicht des blauen See's und der majestätischen Alpen, aus deren Gipfel vor allen der Mont-blanc das Auge entzückt, auf den Trümmern einer alten Burg eine Hermitage mit einem Belvédère gebaut, dessen Dach auf acht kleinen Säulen ruhte. An ihnen, auf einem aus Rasen errichteten Fussgestell waren wie auf kleinen Altären die bekränzten Brustbilder von *Haller, Bonnet, Rousseau, Saussure*, in aller Mitte, Lorbeer geschmückt, dasjenige *Linné's*. Beim fröhlichen Mahle, ergriffen von göttlicher Begeisterung, weihte Gosse diese Stunde zur Geburtsstunde der allgemeinen schweizerischen naturforschenden

Gesellschaft. In der Abendsitzung in Genf wurde die *société hélvétique des sciences naturelles* für gegründet erklärt, Wyttenbach zum Präsidenten, Studer zum Vizepräsidenten und Meisner zum Sekretär ernannt. Die nächste Versammlung sollte in Bern vom 3. Oktober an abgehalten werden.

So waren endlich die Anstrengungen Wyttenbach's und Studer's durch die Aufopferung und Hingebung des Genfers Gosse gekrönt worden; am 11. November, in der ersten Wintersitzung, konnten sie der Gesellschaft fröhlich von dem begonnen Werke rapportiren, der ganze Nachmittag war dieser Besprechung gewidmet und noch in der folgenden Sitzung wurde davon gesprochen.

«Der Antheil, welchen die Mitglieder der bernischen «Gesellschaft an dem glücklichen Fortgang der Verhand-«lungen dieser grossen Societät nahmen, war um so leb-«hafter, da der hiesige Verein in seinem *Herrn Präsidenten «zugleich den Vorsteher und Schöpfer jenes grossen Vereins «verehrt.*» [1])

Gosse sollte leider die Stiftung der Gesellschaft nicht lange überleben. Am 10. Februar 1816 erhielt die bernische Gesellschaft die Anzeige von seinem Tode; das Herz des verblichenen Mannes ist in Mornex beigesetzt worden. Im März 1816 trat auch Generalkommissär *Manuel*, der nun nach den beruhigten Zeiten wieder in sein Vaterland zurückgekehrt war, der Gesellschaft wieder bei. Zur Belebung des innern Zustandes unterhielt die Gesellschaft eine lebhafte Verbindung mit andern naturforschenden kantonalen Gesellschaften, so mit *Aarau, Solothurn* und *Zürich*. Die Abschriften der Protokolle vermitteln den Verkehr. Auf Gesellschaftsrechnung sollen alle Vorträge gleichmässig kopirt und den Mitgliedern, sowie andern Gesellschaften zur Disposition

[1]) siehe Protokoll Nr. III.

gestellt werden. Ich füge gleich hier ein Verzeichniss der Arbeiten bei, die theils in Original, theils in Abschrift aus jener Zeit vorhanden sind, nämlich Band 1:

1) Ueber die Eintheilung der Lethalität der Verletzten, von Prof. Mayer.
2) Ueber den chemischen Vorgang beim Athmen, von Prof. Mayer, 1818.
3) Abhandlungen über die erblichen Krankheiten, von Dr. Brunner. I. Theil. 1816, 1817.
4) Ueber die Vögel der Schweiz, von Meisner.
5) Ueber die Bestandtheile des Opiums und dessen kristallisirbares Prinzip, das Morphium, von Pagenstecher.
6) Abhandlungen über die Reizbarkeit der Pflanzen, von Dr. Brunner, 1817.
7) Bau der Flechten, von Schärer, 1815.
8) Kritische Bemerkungen über Flörke's deutsche Lichenen, von Schärer, 1815.
9) Ueber das Vorkommen des jüngern Granits in Graubünden, von Bergrath Tscharner.
10) Definition des Lebens, von Prof. Mayer.
11) Rapport über Cadet de Vaux's ökonomische Abhandlungen, von Pagenstecher.
12) Rapport über Dr. Brewster's physikalische Abhandlungen, von Apotheker Fueter.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, Bd. 2:

1) Bericht über die Manipulation der Bestimmung der hiesigen Bausteine, von Otz. 1842, 1843.
2) Milchprüfung, C. Oth, circa 1840.
3) Profil von Develier-dessus, von B. Studer.
4) Das Heilbad Grünen, von Pagenstecher.

5) Rapport über die Torfverkohlung des Herrn Schuri in La Brévine (Kt. Neuenburg).
6) Berichtigender Nachtrag zu meiner Analyse der Leissiger Schwefelquelle, von Pagenstecher.
7) Einige Versuche und Beobachtungen betreffend das destillirte Wasser und Oel der Blüthen von Spiraea Ulmaria L., von Pagenstecher, 1834.
8) Weissenburgerbad, Analyse, von Pagenstecher. 1824.
9) Bemerkungen über einige Gegenden im Wallis, von C. Brunner. 1820.
10) Bericht über meine Reise im Sommer 1827, von B. Studer.
11) Rapport sur le mémoire de M^r le Dr Brunner sur la végétation en Italie.
12) Auszug aus der Geschichte der Entdeckung des Weissenburgerbades, von Manuel.
13) Bestimmung einiger Höhen in den Alpen durch barometrische Messungen, von B. Studer, 1819 oder 1820.
14) Ueber das Mutterkorn, von Dr. med. Wyttenbach, 1817.
15) Erklärung des Rattenkönigs, von Meisner, 1816.
16) Barometrische Beobachtungen, von Prof. Trechsel Original und Abschrift.
17) Meteorologische Tabellen, wahrscheinlich von Dr. Brunner, 1830—1831.

Inzwischen nahte die Zeit heran, wo die bernische naturforschende Gesellschaft die allgemeine schweizerische Gesellschaft bei sich aufnehmen sollte. Bezüglich der festern Konsolidirung derselben hatten Studer und Meisner schon im Anfang des Jahres einen genauen Entwurf ausgearbeitet, der in Zirkulation gesetzt und eifrig besprochen worden war. Am 30. Juni 1816 unterbreiteten Wyttenbach, Studer und Meisner die gemeinsame Arbeit unter dem Titel:

«*Ideen und Vorschläge zu einer Organisation der neu errichteten allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die sämmtlichen Naturwissenschaften*» der Diskussion aller schweizerischen Mitglieder.

Für uns ist es interessant, die getroffenen Anordnungen zum Empfang der Gäste zu vernehmen. Die vom Komite vorgeschlagenen und vom Verein angenommenen Punkte sind:

1) die hiesige Gesellschaft übernimmt den Empfang;
2) die weitern Details sind dem Komite der allgem. Gesellschaft überlassen, dem Isenschmid und Benoit von der bernischen beigeordnet werden;
3) die Eröffnungs-Versammlung findet statt im grossen akadem. Hörsaal, alle andern Vereinigungen werden im Sommerleist gehalten;
4) gemeinsame Table d'hôte auf Webern;
5) nach Zeit und Umständen Frühstück im Sommerleist;
6) Privatlogis für die auswärtigen Mitglieder.

So rückten denn am 3. Oktober zahlreiche Gäste ein, und viele Gelehrte meldeten sich zum Beitritt in die allgemeine schweiz. naturforschende Gesellschaft, allein aus Bern 33, dazu kamen 9 Aargauer, 7 Basler, 6 Genfer, 6 St. Galler, 27 Zürcher, 7 Waadtländer, 3 Neuenburger und je 1 Freiburger, Luzerner, Graubündner, Schaffhauser, Solothurner, Unterwaldner, Urner, Walliser und 4 Ausländer.

Neben der Statutenberathung wurde die Zeit durch Vorträge *Pictet*'s und *Wyder*'s und durch Besuche in Hofwyl etc. ausgefüllt. Prof. *Hausmann* [1]) in Göttingen schreibt an Meisner unterm 24. November 1816 über das Fest:

«Die Theilnahme an dieser Versammlung ist für mich «das Angenehmste gewesen, was mir meine Reise dargeboten

[1]) Professor der Mineralogie und Geognosie in Göttingen.

«hat; seine Tage und das Viele und Grosse, was ich in den-
«selben genossen, werden mir stets in der freudigsten und
«dankbarsten Erinnerung bleiben. Haben Sie die Güte, dieses
«in meinem Namen auch den verehrtesten Herren und Freun-
«den, den HH. Pfarrer Wyttenbach, Prof. Studer, Bergrath
«Tscharner, Conrektor Schärer zu bezeugen.» [1]) — —

Die bernische Gesellschaft arbeitete still weiter. Nachdem 1817 Wyttenbach wegen Kränklichkeit vom Präsidium demissionirt hatte, schien der Eifer etwas zu erlahmen, wenigstens wird im Protokoll vom 30. Mai 1818 sehr geklagt. Zur Belebung wurde eine Kommission niedergesetzt. Diese schlug die Gründung eines *Leistes* vor, der sich auf Schmieden alle 8 Tage, der monatlichen Versammlung unbeschadet, einfinden sollte, was auch sofort inscenirt wurde. In der That fing man im September 1818 mit dem Leist [2]) an, was besonders den jüngern Mitgliedern höchst willkommen war. Studer fand, die Gesellschaft würde am ehesten an Konsistenz gewinnen, wenn sie ein *eigenes festes Versammlungslokal* hätte. Man machte ihm Hoffnung, einen Theil des Aarzihleguts von der Regierung zu erhalten. Am 22. August 1818 ging ein Schreiben an den Kleinen Kantonsrath ab, worin nachgewiesen wurde, welchen Einfluss ein eigenes Versammlungslokal auf die naturforschende Gesellschaft in Zürich gehabt habe. In Folge dessen wäre auch ein ähnliches Besitzthum für die bernische Gesellschaft höchst wünschenswerth. Die Regierung möge der Gesellschaft, so lange sie bestehe, zu freiem unentgeltlichen Gebrauch den Gartensaal im ehemaligen Wannazgute am Aarzihlirain nebst einer

[1]) Ein schönes Zeichen ist es auch, dass Fr. 400, Beitrag des Kleinen Raths an die Festkosten, bei Banquier Schmid angelegt und zu Preisen bestimmt wurden.

[2]) 1823 löste er sich wieder auf. Sein Kassensaldo von 43 1/2 Batzen kam in die Gesellschaftskasse.

Jucharte Land überlassen. Mündlich und schriftlich machte man der Gesellschaft Hoffnung und schien nicht ungeneigt zu willfahren, schliesslich wurde aber doch nichts daraus.

In diese Zeit fällt ferner eine *kurze Zeit offizieller Beschäftigung* der Gesellschaft durch die Behörden. Nachdem die *Jagdkommission* des Kantons schon längst einige E plare der im Aussterben begriffenen Steinböcke gewünscht hatte, gelang es Pfarrer Wyttenbach, durch den Prior des Klosters auf dem grossen St. Bernhard 2 weibliche Exemplare dieser seltenen Thierspezies, die auf dem Cognegletscher gefangen worden waren, für Bern um 12 Louisd'or zu erhalten, welche Summe man bis auf 30 Louisd'or zu steigern geneigt war, sobald ein Männchen nachgeliefert würde. Die Jagdkommission wandte sich an die naturforschende Gesellschaft und ersuchte sie, die Aufsicht über die Thiere zu übernehmen und alle nöthigen Vorkehren zu beantragen. Die Gesellschaft entsprach gern und bestimmte die Herren Wyttenbach, Meisner und Dr. Wyttenbach, sich der Sache anzunehmen und Rapport zu erstatten. Der Stadtgraben beim Aarbergerthor wurde als geeignetes Lokal für die Thiere bestimmt; sie wurden aber so sehr vom Ungeziefer geplagt, dass eines der Thiere schon im Februar 1819 abging und die Gesellschaft froh war, von der Verantwortung entbunden zu sein. Das zweite Thier wurde nach Interlaken versetzt.

Vom *Bergrath des Kantons Bern* erhielt die Gesellschaft am 5. Februar 1820 den Auftrag, ein Gutachten über den Vorschlag des Prof. *Schuri* in Brévine betreffend Gewinnung der Torfkohle abzugeben. Die Gesellschaft liess die Sache durch eine Kommission prüfen, [1]) und in Folge ihres Gutachtens wurde Schuri dem Staat zu einer Belohnung empfohlen.

---

[1]) Der Staat bezahlte die Kosten.

Interessant mag noch die Notiz sein, dass der Meteorolog Negotiant *Fueter* 1820 die Idee aussprach, dass die Meteorologie keinen Schritt vorwärts komme, ohne die Einführung eines *Centralbüreaus* und endlich macht am 27. Januar 1821 Prof. *Studer* bei Anlass eines starken Erdbebens die Anregung, öffentlich dem Publikum Fragen darüber vorzulegen. Es laufen viele Berichte ein, die Trechsel verarbeitet und im «Schweizer Freund» publizirt.

Im Jahr 1822 kam das Jahresfest der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zum zweiten Male nach Bern. *1821 schon hatte Wyttenbach das Archiv und die Bücher von Genf übernommen*, von da an wurden sie in der Gesellschaftsbibliothek deponirt. Landvogt Haller in Interlaken, der auch die ersten Zeiten der Gesellschaft gesehen hatte, wurde zum Festpräsidenten erwählt. Gerade in diese Zeit fiel eine *Subskription für die Reparatur des Klosters auf dem grossen St. Bernhard.* Auf Betreiben der Gesellschaft konnten Fr. 961. 50 zu diesem Zwecke nach Genf gesandt worden. Das Fest verlief brillant. Trechsel berichtete über das physikalische Kabinet und die neu errichtete (1820 — 1822) Sternwarte, Meisner sprach über das zoologische Museum, B. Studer über den mineralogischen und geologischen Theil desselben u. s. f. Trechsel wurde die Ehre zu Theil, mit Hofrath *Horner* und *Pictet* in die Kommission zur Aufstellung eines einheitlichen Masses der Schweiz gewählt zu werden.

Gegen Ende des Jahres taucht die Lieblingsidee Manuel's wieder auf, die naturforschende Gesellschaft mit der ökonomischen zu verbinden, jedoch fand man für besser, die ersten Lebenszeichen der wieder erwachenden ökonomischen Gesellschaft abzuwarten. Um die eigene zu beleben, müssen sich 1824 eine unbestimmte Anzahl von Mitgliedern zu regelmässigen Vorträgen verpflichten, über welche von einem

der anwesenden Mitglieder in der nächsten Zeit referirt werden soll. Eines der eifrigsten Mitglieder dieser Periode ist Prof. *Trechsel.* Nicht nur macht er die Gesellschaft mit allen wichtigern neuern physikalischen Instrumenten bekannt, er hält Vorträge über Barometerbeobachtungen, über Masse und Gewichte des Kantons, über die Triangulation Berns, über die Einrichtung der Sternwarte, über die Flusskorrektion im Seeland nach den Plänen des Obersten Tulla, über farbige Schatten etc. etc.

Andere sehr fleissige Mitglieder sind Prof. *C. Brunner,* meist über chemische Gegenstände vortragend, und Apotheker *Pagenstecher,*[1]) der die Wasser der bekanntesten Bäder einer neuen Analyse unterwarf, Prof. *Bernhard Studer,* der am 10. Juni 1819 in die Gesellschaft eintrat. Vom 14. Oktober 1826 fing man wieder an, die Anwesenheit der Mitglieder mit Namen zu notiren, so wie es früher im Brauche war. Schon im Jahre 1824 hatte Prof. C. Brunner gewünscht, dass man *öffentliche Vorträge* abhalte, um die Naturwissenschaften ins Publikum zu verbreiten; im Jahr 1827 erst scheint der Beginn solcher Vorträge unmittelbar bevorstehend zu sein, indem Dr. Brunner, der oft Italien bereist hatte, Willens ist, unter dem Patronat der Gesellschaft vor einem grössern Publikum einen Vortrag über seine Besteigung des Aetna zu halten. In Folge Auftrags des Generalsekretariats in Zürich sollen alle Kantonalgesellschaften einen *Bericht über den Stand der Naturwissenschaften* in ihrem Kanton liefern. Diese Arbeit wird dem Herrn Apotheker Fueter übertragen. Schon im Juni 1827 konnte der Letztere seine Arbeit: *Versuch einer Darstellung des heutigen Bestandes der Naturwissenschaften im Kanton Bern* der Gesellschaft

[1]) So wurde auch am 16. Juni 1827 beschlossen, seine Analyse der Brunnen der Stadt und Umgebung lithographiren und allgemein verbreiten zu lassen.

vortragen. Sie war unbedingt die beste, welche dem Centralkomite aus den Kantonen zuging und fand so ungetheilten Beifall, dass die bernische Gesellschaft 1827 den Druck auf Vereinskosten beschloss. *Diese Arbeit 1828 bei L. A. Haller, obrigkeitlichem Buchdrucker in Bern, erschienen, 112 Seiten stark, ist die erste Druckschrift unserer Gesellschaft* und wurde den Mitgliedern, den Behörden, Bibliotheken und korrespondirenden Mitgliedern gratis zugestellt. Bei Anlass eines *Blitzschlags in die französische Kirche* vom 6. September 1827 waren mehrere Menschen verletzt worden, weil die Leitungen der Blitzableiter ungenügend waren. Die Gesellschaft untersuchte durch Fueter und Trechsel den Thatbestand und unterbreitete zum Besten der Bewohner ihre Vorschläge der Baukommission, die aber nicht sehr im Fall war, Rathschläge zu acceptiren, wenn man das Antwortschreiben derselben recht auffasst. Prof. Bernhard Studer, eben von einer grössern Reise in die Alpen zurückgekehrt, stellte den Antrag, man möge sich bei der Versammlung der allgemeinen Gesellschaften energisch dahin verwenden,

1) *dass eine topographisch-geognostische Spezialkarte der Schweizeralpen baldigst erstellt werde;*
2) *dass nun mit der Herausgabe der «Denkschriften» einmal begonnen werde.*

Anno 1830 erfolgte darauf das erste Zirkular zur Unterschriftensammlung für jene Karte, unterzeichnet vom niedergesetzten Komite: v. Charpentier, Horner, Studer.

Am 4. Dezember 1829 hält Dr. *Brunner*[1]) in einer ausserordentlichen Sitzung einen Vortrag über *den Werth und die Bedeutung von Thermometer-Beobachtungen* und stellt den Antrag, an 12, später 16 verschiedenen Orten des Kantons Stationen zu errichten. Die Kosten berechnet er

[1]) Urheber der botanischen Anlagen in der Enge bei Bern.

auf circa 80 Franken, woran die ökonomische und die naturforschende Gesellschaft je die Hälfte beitragen sollen. Dies wird zum Beschluss erhoben und in den Mitgliedern Dr. Brunner, Trechsel und Prof. Brunner ein Komite bestellt. Im Juli 1830 erstattet Dr. Brunner den ersten Bericht; die Ergebnisse sollen in der «Schweizer Zeitung» publizirt werden, jedoch wird schon aufmerksam gemacht, dass die Beobachtungen durch andere meteorologische, namentlich auch über die Winde, vervollständigt werden sollten. Die Beobachtungen werden fortgesetzt, hören aber leider im Sommer 1831 auf, weil Dr. Brunner von Bern abwesend war und Trechsel, dem die Angelegenheit zugewiesen worden, sich offenbar nicht gern mit derselben abgab. Am 13. April wohnte der Sitzung *Arnold Escher von der Linth* bei. In Betreff der Denkschriften war auf immerwährendes Verlangen Berns schliesslich der erste Band herausgekommen; da sich aber Orell und Füssli in Zürich nicht mehr mit dem Verlag befassen wollen, so soll die bernische Gesellschaft sich nach einem Verleger umsehen. Die Unterhandlungen, die Prof. Brunner mit hiesigen Buchhändlern anknüpft, führen auch nicht zu einem befriedigenden Resultat, was dem Centralkomite angezeigt wird. Die *Erweiterung der Akademie zur Universität* führte der Gesellschaft neue geistige Kräfte zu, so Prof. Mohl, Prof. Perty, Prof. Theile, Prof. Rau etc.

Im Jahr 1835 werden die *meteorologischen Beobachtungen* wieder aufgenommen und zwar auf Antrag von Prof. B. Studer. Er schlägt vor, an sachkundige Männer folgende Fragen zu richten:

«1) Gibt es in Ihrer Gegend Winde, welche ziemlich «regelmässig zu bestimmten Tageszeiten erscheinen und einige «Zeit anhalten? Welches ist die Richtung dieser Winde? Wie «weit sind sie fühlbar?

«2) Beschränken sie sich auf gewisse Jahreszeiten und «auf welche? Aendert die Stunde ihres Anfangs und ihres «Aufhörens mit der Jahreszeit oder nach andern Verhält- «nissen?

«3) Steht das Auftreten oder Nichtauftreten dieser «Winde in einem Zusammenhang mit der Witterung und in «welchem?»

Dann wird darauf hingewiesen, dass Angaben glaubwürdiger Personen, wie z. B. von Schiffern, Jägern u. s. w. sehr willkommen seien. —

Der Besuch der Sitzungen ist nicht ein sehr starker; an einige seit langer Zeit (5 Jahre) fehlende Mitglieder wird ein Schreiben gerichtet, ob vielleicht ein Mangel in der Organisation sei, dass sie die Sitzungen nicht mehr besuchen.

Dem nämlichen Zwecke, den innern Zusammenhang zu heben, diente auch das «naturhistorische Essen», das am 4. März 1837 den Reigen solcher Anlässe in unserer Gesellschaft eröffnete. Am 3. Februar 1838 war *Agassiz* als Gast in der Sitzung anwesend, im Mai Prof. *Gruner* aus St. Etienne. Auf Antrag *Valentin*'s macht man einen Versuch, vom Dezember 1839 an Abends 7 Uhr und zwar in der Pension Herter zusammenzukommen, im April 1840 kehrt man aber für kurze Zeit wieder zum alten Gebrauch zurück, um dann von 1842 sich stets Samstag Abends zu versammeln. Vom Jahr 1841 an wird der Besuch der Sitzungen wieder ein sehr lebhafter. Ein sehr eifriges Mitglied war im November 1839 eingetreten; es ist dies *Rud. Wolf*[1]), dannzumal Lehrer der Mathe-

[1]) geb. 7. Juli 1816 in Zürich, 1839 Lehrer der Mathematik an der Realschule in Bern, 1847 Prof. der Mathematik und Direktor der Sternwarte, 1855 Prof. der Astronomie und Direktor der Sternwarte des Polytechnikums, zugleich Prof. an der Hochschule, Mitglied der Royal Astronomical Society in London, korrespondirendes Mitglied der Pariser Akademie etc. etc.

matik an der Realschule, der bald belebend in das Wesen der Gesellschaft eingriff. Im Januar 1841 wurde er Sekretär, welche Stelle er bis zum November 1854 mit dem grössten Eifer und Erfolg verwaltete. Fragen speziellerer Natur, die die Organisation der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft betrafen, beschäftigten die Gemüther, handelte es sich doch dannzumal um die Aufhebung der Sektionen bei den Jahresfesten. Dass die bernische Gesellschaft, hauptsächlich auf den Antrag Wolf's, ihr Votum dahin abgab, dass sie die *Errichtung der Sektionen als einen wahren Fortschritt betrachte und daher auf ihre Beibehaltung dringen müsse*, ist selbstverständlich. Wolf übernahm unmittelbar nach dem Sekretariate auch *das Archiv der Gesellschaft und dasjenige der allgemeinen.* Um in demselben nun definitiv Ordnung zu schaffen, wurden auf seinen Antrag hin folgende zwei Punkte zum Beschluss erhoben:

1) Der Archivar hat alljährlich in der Sitzung der bernischen Gesellschaft, welche dem Feste der allgemeinen Gesellschaft vorangeht, einen Bericht abzugeben, damit die Delegirten im Stande sind, etwaige Anträge am Feste zu stellen;
2) soll dem Archivar zum Betrieb des Archivs ein jährlicher Kredit zur Disposition gestellt werden, den man durch freiwillige, per Zirkular zu erhaltende Beiträge noch vermehren will.

Mit dem letzten Punkt wird gleich begonnen und Wolf eine dem dannzumaligen Kassenstand angemessene Summe angewiesen. Wolf hatte auf das Jahr 1842 schon einen *neuen Katalog des Archivs* ausgearbeitet, und es wurde ihm vom Centralpräsidenten A. Escher von der Linth die Kompetenz ertheilt, ihn drucken zu lassen. So erschien auf seine Initiative 1843 der *erste Katalog des Archivs und*

der Bibliothek der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft, wodurch die Benutzung derselben erheblich erleichtert wurde. Sodann wird in diesem Jahr ein bedeutender Schritt vorwärts gethan. Nachdem schon im Februar Prof. *Valentin* die Anregung gemacht hatte, die Protokolle der Gesellschaft in ähnlicher Weise drucken zu lassen, wie dies in Lausanne geschehe, *so beschliesst am 4. März 1843 die Gesellschaft, einzelne Vorträge in zwanglosen Nummern auf Vereinskosten drucken zu lassen* und bestellt in den Herren *Shuttleworth, Studer, Valentin* und *Wolf* eine Kommission, die ein geeignetes Reglement ausarbeiten soll. — Die Publikationen erscheinen unter dem Titel: «*Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*» und die Herausgabe wird reglirt in einem Statut von 8 Paragraphen.

B. Von 1843—1886.

Inhalt: Die Herausgabe der „Mittheilungen". Die Bibliothek. Festanlässe. Versammlungsorte der Gesellschaft. Gäste derselben. Dritte und vierte Versammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft in Bern. Andere Festanlässe. Meteorologische Bestrebungen. Aufstellung der meteorolog. Säule in der Stadt Bern. Erwerbung erratischer Blöcke für das Museum in Bern. Kleinere Arbeiten. Die Grundwasserbeobachtungen. Die Hallerfeier und Hallerstiftung. Die Frage der Einführung elektrischer Uhren. Die öffentlichen Vorträge. Innere Organisation der Gesellschaft. Schluss.

Durch die Herausgabe der «*Mittheilungen*» trat die Gesellschaft in eine neue Lebensepoche. Nach dem ersten Reglement sollten sie die Vorträge einzelner Mitglieder oder auch Arbeiten fremder Gelehrten enthalten, die jedoch von einem Mitglied vorgelegt werden mussten. Nekrologe und

Krankheitsgeschichten wurden von vornehercin ausgeschlossen. Ein halber Druckbogen bildet eine Nummer, die dem Buchhändler in Kommission zu einem Batzen überlassen wird, die Auflage[1]) beträgt 300 Exemplare, der Autor erhält 12 Freiexemplare, muss jedoch die Kosten für die Holzschnitte und allfällige Tafeln selbst bezahlen. Die Redaktion wurde dem jeweiligen Sekretär übertragen, *Wolf* gab die «Mittheilungen» heraus bis 1855, dann besorgte die Herausgabe der auf Wolf folgende Sekretär, Herr Prof. Dr. *L. Fischer* bis 1860, dann trat Dr. *R. Henzi* an seine Stelle, der die Herausgabe bis 1877 besorgte, ihm folgte für 1878 Prof. Dr. *A. Valentin*, 1879 und 1880 *J. Fankhauser*, 1881 und 1882 Dr. *G. Beck*, 1883 wurde die Redaktion der Mittheilungen vom Sekretariat abgetrennt und Dr. *Graf* mit der Herausgabe der Akten betraut. Welche Phasen die «Mittheilungen» in den 43 Jahren ihres Erscheinens bis zum gegenwärtigen Moment durchgemacht haben, kann hier bloss kurz angedeutet werden. 1849 wurde ein eigener Fonds gegründet, um die Unkosten der Illustrationen zu decken, der bis 1857 in Kraft war, worauf der jetzt noch übliche Usus folgte, die Tafeln und Beilagen aus der Gesellschaftskasse zu zahlen. Im Anfang dieses Dezenniums würde der Antrag gestellt, die «Mittheilungen» in zwanglosen Heften herauszugeben, was auch von 1881—1885 geschehen ist. Ueber die Fülle von Stoff, die in diesen Jahresbänden vorhanden sind, gibt uns Auskunft das *alphabetische Personal- und Sachregister* der Jahre 1842—1854 von *R. Wolf*, siehe «Mittheilungen» 1854 und die Fortsetzung desselben über die Jahre 1855—1880 von *J. Fankhauser* aufgestellt. Nach dem ersten Register sind von Prof. *C. Brunner* 24 Arbeiten, von Dr. *Brunner* 15, *L. R. v. Fellenberg-Rivier* 9, *C. v. Fischer*

[1]) gegenwärtig 650 Ex., der Autor erhält 25 Freiexemplare.

13, *M. Perty* 17, *L. Schläfli* 9, *R. Shuttleworth* 10, *B. Studer* 16, *F. Trechsel* 7, *R. Wolf* 56, etc. etc.

Das zweite weist 510 Themata auf, welche von 106 Mitgliedern behandelt wurden; hiebei betheiligten sich Prof. Dr. *Bachmann* mit 39, Prof. *C. Brunner* mit 20, Dr. *E. v. Fellenberg* mit 34, Prof. Dr. *L. Fischer* mit 17, Prof. Dr. *A. Forster* mit 21, Prof. Dr. *F. A. Flückiger* mit 20, Prof. Dr. *M. Perty* mit 33, Prof. Dr. *B. Studer* mit 16, Prof. Dr. *Th. Studer* mit 26, Prof. Dr. *Wolf* mit 20, Prof. *H. Wydler* mit 13 Arbeiten, etc. etc. Ueber den Zeitraum von 1880—1886 ist noch kein Generalregister zusammengestellt, immerhin ist die Zahl der Arbeiten eine beträchtliche und die Ausstattung derselben eine für die Gesellschaft ehrenvolle. Ich füge noch bei, dass vom Jahr 1866 an auch eigentliche Sitzungsberichte dem jeweiligen Jahresband beigegeben wurden und dass 1876 die Gesellschaft für ihre «Mittheilungen» von der Weltausstellung in Philadelphia ein Anerkennungsdiplom erhielt. Durch diese 43 Jahre hindurch sind wir allmälig mit 22 schweizerischen und circa 250 ausländischen gelehrten Gesellschaften in Tauschverkehr eingetreten und *so dürfen wir wohl, ohne uns zu überheben, freudig auf die «Mittheilungen» blicken, als auf ein beredtes Zeugniss des die Gesellschaft stets beseelenden Eifers zur Vermehrung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse.*

Neben dieser wichtigen Arbeit besorgte die Gesellschaft seit 1815 *das Archiv und die Bibliothek der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.* Bis zum Jahr 1829, also bis ein Jahr vor seinem Tode, hatte der unermüdliche *Wyttenbach* sich dieser Mühe unterzogen; auf ihn folgte kurze Zeit Apotheker *Studer,* von 1830—1838 Dr. *Otth,* 1838—1841 *L. R. v. Fellenberg,* 1841—1847 verwaltete dies Amt in ausgezeichneter Weise *R. Wolf,* 1847—1863 *Christener,* von 1863 steht demselben unermüdlich Herr *J. Koch* vor,

dem verschiedene Unterbibliothekare, wie *Gherbuliez, Benteli, Schönholzer, Langhans* und *Th. Steck* beigeordnet waren. Für die Bibliothek war endlich 1848 im Zunfthause zu *Kaufleuten* ein Zimmer für 100 Franken jährlich gemiethet worden, 1857 übernahm die Gesellschaft die Beschaffung eines Lokals für die Bibliothek auf ihre Kosten, 1862 wurde gegen einen Miethzins von 250 Franken von der Stadtbibliothek das jetzige Lokal abgetreten, das schliesslich von 1865 an der Gesellschaft gratis überlassen wurde. Für die 10,800 Bände sind die Räume bereits zu klein geworden, und die Beschaffung neuer Lokalien wird in nächster Zeit wohl untersucht werden müssen.

Die Versammlungen der Gesellschaft fanden zuerst bei «Mohren», dann bei «Bären», dann bei «Pfistern» und schliesslich bei «Webern» statt, wo wir noch zur Stunde zu Hause sind. Oft hospitirten den Sitzungen fremde Gäste, wie 1844 *Steiner*, 1845 *v. Charpentier*, 1852 *Steinheil* und *Sohn*, ferner später *De la Rive*, Prof. *Lazarus*, Prof. *Hirsch*, Prof. *Wolf*, Prof. *Kopp*, Prof. *Kenngott* etc. etc.

1858 fand sich unter dem Präsidium von Prof. *B. Studer zum dritten Male* seit der Gründung die allgemeine schweizerische Gesellschaft in Bern zusammen. Die Behörden und Zünfte subventionirten das Fest mit 3070 Franken, eine Subskriptionsliste ergab 1755 Franken und so war die Gesellschaft im Stande, ihre Gäste würdig aufzunehmen. *Zum vierten Male* nahm sie die Naturforscher der Schweiz gastlich auf im Jahr 1878 unter dem Präsidium des Herrn Hofrath *Brunner - v. Wattenwyl*, Telegraphendirektor in Wien, dem Prof. Dr. *A. Forster* als Vizepräsident beigegeben war. Die Gesellschaft subventionirte die Festkassa mit einem Beitrag von 1000 Franken, und die ganze Versammlung verlief sowohl mit Rücksicht auf den wissenschaftlichen als auch auf den geselligen Theil so schön, dass sie wohl noch in der

Erinnerung aller Mitglieder sein wird. Noch sei erwähnt, dass die entomologische Ausstellung, die während des Festes arrangirt worden war und welche die Sammlungen des verstorbenen hochherzigen *Moritz Isenschmid* enthielt, in ganz kurzer Zeit von 15,000 Besuchern bewundert worden war. Da wir gerade von den geselligen Vereinigungen sprechen, so will ich das grosse Festessen vom 29. Dezember 1863 nicht unerwähnt lassen, woran Bundesrath *Pioda*, General *Dufour*, Nationalrath *v. Planta*, dannzumaliger Centralpräsident, die Ständeräthe *Stehelin* und *Muheim* etc. etc. Theil nahmen und endlich gestaltete sich die erste Sommersitzung vom Jahr 1876 zu einem kleinen Festchen, wo das von seiner Reise zurückgekehrte Mitglied Prof. Th. Studer über die «Weltumseglung der Gazelle» sprach.

Gehen wir nun dazu über, die speziellen Arbeiten der Gesellschaft während dieser Periode zu würdigen.

In erster Linie sind da zu nennen die Bestrebungen in *meteorologischer Beziehung*.

Am 2. Dezember 1843 drückt Prof. *Fueter* den Wunsch aus, dass die Gesellschaft dafür sorge, dass *regelmässige meteorologische Beobachtungen* gemacht werden und wünscht, dass besonders der *Hygrometrie* und der Beobachtung der *Regenmenge* den Vorzug eingeräumt werde. Man beschloss, sich an Herrn Prof. Trechsel, den Direktor der Sternwarte, mit der Aufrage zu wenden, ob er seine Beobachtungen noch fortsetze und ob er sie in den «Mittheilungen» abdrucken lassen wolle. Das erstere ist der Fall und zum letztern ist Trechsel gerne bereit, jedoch erklärt er die Reduktion der täglichen Barometerbeobachtungen nicht ausführen zu wollen und so wird *Wolf* beauftragt, einen seiner Schüler als Rechner anzustellen. Dieser wird gefunden in der Person des Herrn *Friedrich Henzi* und so wurden

von 1844 bis zum Jahr 1866 die meteorologischen Tabellen in den «Mittheilungen» publizirt und zwar besorgt die Publikation zuerst *Wolf* (*Henzi*) bis 1854, dann *J. Koch* bis 1860, dann *Wild* bis 1865, *E. Jenzer* bis 1866. Im Jahr 1854 regt Prof. *B. Studer* an, auf dem Faulhorn eine meteorologische Station zu errichten, um vergleichende Resultate mit Bern, Burgdorf und Saanen zu erhalten. In der That fühlte man schon lange, dass die Zahl der Stationen zu klein war und so sieht man sich nach Mitteln um, dieselbe zu vermehren. Im Januar 1856 stellt *Koch* den Antrag, die Bundesbehörden um einige Unterstützung für meteorologische Zwecke anzugehen, vielleicht auch in der Weise, dass einige Telegraphenstationen zu meteorologischen bezeichnet würden. Der Bundesrath ist nicht ungeneigt, einige Stationen abzugeben, an die Kosten will er jedoch nichts beitragen, immerhin ersucht er um einen Vorschlag, wie die Sache einzurichten sei. Eine Kommission: *Denzler, Fischer-Ooster, Hipp, Koch* und *Studer* wird mit der Aufstellung desselben betraut. Es wird aber nichts daraus, jedoch erhält diese Sache einen neuen Anstoss, als Regierungsrath *Kurz*, Direktor des Innern, im April 1859 die Gesellschaft durch Schreiben bitten lässt, *ihre meteorologischen Beobachtungen auszudehnen und für die Gründung einer grössern Anzahl von Stationen finanzielle Mithülfe* verspricht. Die frühere Kommission, verstärkt durch Dr. *Schinz* und Prof. *Wild*, schlägt als neue Stationen vor: die Grimsel, das Faulhorn, Mürren, Beatenberg, Gsteig, Thun, Langenthal, Biel, und will sich auf Barometer- und Thermometerbeobachtungen, beschränken; das Budget sieht Fr. 1000 für Kosten der ersten Einrichtung und Fr. 200 für Honorare vor. Im Oktober wird diese Summe von der Regierung auf eifrige Fürsprache des Herrn Kurz bewilligt und so können die nöthigen Instrumente bestellt werden. Im April 1860 werden von

der genannten meteorologischen Kommission die Stationen endgültig festgestellt, es sind dies: Bern, Saanen, Interlaken, Grimsel, Faulhorn, Beatenberg, Wasen, Bellelay. Die Gesellschaft selbst stellt der Kommission noch einen Kredit von Fr. 200 zur Disposition. Das Unternehmen war aber insofern mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, als es schwer war, die richtigen Leute, die beobachten sollten, zu finden. Leider gingen von einzelnen Stationen keine Berichte ein, so dass z. B. der Kommission die Kompetenz ertheilt werden musste, statt des Faulhorns die Aengstlenalp zu wählen, es war auch ein Passivsaldo von Fr. 400 vorhanden. Der Regierung wurde selbstverständlich ein detaillirter Bericht eingegeben, worauf sie die fehlenden Fr. 400 bewilligte; in Bern wurde ein selbstregistrir. Thermometrograph, von *Hasler* konstruirt, aufgestellt, an welchen die Gesellschaft Fr. 50 beitrug. Obgleich der Druck der meteorologischen Tabellen von Wild auf Fr. 1000 berechnet wurde und die Kosten für die «Mittheilungen» bedeutend gesteigert wurden, beschloss man dennoch 1861 die Veröffentlichung der Resultate und Beobachtungskurven in den Akten der Gesellschaft. Durch dies alles bildete sich die Station auf der Sternwarte allmälig zu einer *meteorologischen Centralstation* aus, die von der Regierung so dotirt wurde, dass z. B. die Kosten für den Ombrometer der Gesellschaft zurückbezahlt wurden. Die Arbeit der Direktion und Inspektion der Stationen überstieg denn doch schliesslich die Kräfte der Gesellschaft, so dass sie sich genöthigt sah, im Jahre 1861 die Tit. Direktion des Innern zu ersuchen, die oberste Leitung der meteorologischen Beobachtungen an sich zu ziehen. In Folge dieses Schrittes wurde die oberste Leitung Herrn Prof. Dr. Wild übertragen und seit jener Zeit befindet sie sich stets mit dem Inhaber der Professur der Physik an der Hochschule vereinigt. Im Jahr 1873 wurden diese Beob-

achtungen selbstständig unter dem Titel: «Resultate der meteorologischen Beobachtungen an den selbstregistrirenden Instrumenten der Sternwarte», später unter dem Titel: «Jahrbuch des tellurischen Observatoriums in Bern» publizirt. Unserer Gesellschaft gebührt jedoch das Verdienst, auch in dieser Richtung organisirend vorgegangen zu sein.

Und hier ist gerade noch eine verdienstliche Arbeit zu erwähnen, die mehr der Gesammtheit der Bevölkerung der Stadt Bern zur Freude gereicht hat.

Es ist dies die *Aufstellung der meteorologischen Säule in der Stadt Bern,* von der auch der Spruch gilt: «Gut Ding will Weil haben».

Am 6. Juni 1857, also zu der Zeit, wo man anfing, sich für kantonale meteorologische Beobachtungen zu interessiren, stellte Prof. *B. Studer* den Antrag, die Gesellschaft möge anstreben, dass auf einem öffentlichen Platze Bern's meteorologische Instrumente aufgestellt würden. Eine Kommission, *Studer, Beck, Hipp, Schinz,* wird mit der Untersuchung der Frage beauftragt und auf ihr Gutachten hin wird ein Schreiben an den Gemeinderath beschlossen, worin um Fr. 1000 Subvention für die Erstellungskosten gebeten wird, wogegen die Gesellschaft die Anschaffung der nöthigen Instrumente übernehmen will. Da kam zwischen hinein die Uebernahme des Festes der allgemeinen schweizer. naturforschenden Gesellschaft 1858, wo man von vorneherein die Behörden, Regierungsrath, Gemeinderath, Burgerrath, um Beiträge anzugehen genöthigt war, und so wird beschlossen, sich an den Bundesrath um eine Subvention in dieser Sache zu wenden, aber vergeblich. Die Angelegenheit ruht bis zum Jahr 1861, wo die Baukommission der Stadt sich an die Gesellschaft mit der Mittheilung wendet, Opticus *Corrodi* wolle unentgeldlich die Instrumente zur Säule liefern, wenn die Gemeinde die Aufstellung derselben übernähme. Der

Gemeinderath wolle aber nicht auf dieses Anerbieten eintreten, ehe die Gesellschaft sich darüber ausgesprochen habe. Die Offerte Corrodi's wurde dankend zurückgewiesen, und als Platz zur Aufstellung der Säule schlug man die Bundesterrasse oder die Plattform vor. Durch das Anerbieten Corrodi's ist aber die Angelegenheit insofern in ein neues Stadium getreten, als die Baukommission für die Säule Plan und Aufriss verfertigen liess und Dr. Schinz von der Gesellschaft den Auftrag erhielt, die nöthigen Instrumente mit möglichster Sparsamkeit zu kaufen. Dazu kam es zwar noch nicht, denn erst im Jahr 1864 ist ein wirklich genehmigter Devis von Fr. 1300 für die Säule da, worauf der Gemeinderath beschloss, diese Summe in's Budget für 1865 aufzunehmen und so scheint die endliche Ausführung dieses Werkes gesichert. Da richtet *Wild* ein Schreiben an die Behörde, es wäre wünschenswerth, die Säule mit einem selbst-registrirenden Universalapparat zu versehen, worauf vorerst alle weitern Schritte sistirt und neue Verhandlungen mit der Gesellschaft angeknüpft werden. Natürlich muss wieder eine Kommission gewählt werden, die den Antrag einbringt, mit der ganzen Säule zu warten, bis der selbstregistrirende Apparat von Hasler fertig sei. Woran es lag, dass die Sache nun bis 1872 ruhte, ist mir unklar, wahrscheinlich ist dies begründet durch den Wegzug Wild's nach Petersburg. Item, im November 1872 greift der dannzumalige Präsident, *Prof. Dr. Forster*, die Angelegenheit auf's Neue auf und nun wird sie mit Energie zu Ende gebracht.

Das Comité der Gesellschaft, erweitert durch *Hasler*, *Lauterburg*, Ingenieur, *Kutter*, Ingenieur, *Pfister*, Mechaniker, bringt folgende Vorschläge:

1. Die Säule soll auf die Plattform in den südlichen Mittelgang kommen.

2. Die aufzustellenden Instrumente sind: ein Gefässbarometer, ein Thermometer mit Celsius- und Réaumurscala, ein Haarhygrometer.

3. Die 4. Wand der Säule soll mit Angaben über die Constanten Bern's versehen werden.

Schon im Dezember liegen 3 Skizzen von *Bauinspektor E. Stettler* der Gesellschaft zur Begutachtung vor, es wird eine Säule von Marmor aus St. Triphon mit einer Devissumme von Fr. 3800 gewählt. Der Regierungsrath lässt im Mai durch Regierungsrath *Bodenheimer* der Gesellschaft Fr. 400 an die Unkosten für die Instrumente anweisen. *Im November 1873 ist die Säule fertig* und die Kommission inspizirt dieselbe. Im Allgemeinen ist sie vom Arrangement befriedigt, jedoch werden einige Dinge ausgesetzt und anders gewünscht, so. z. B. das Schwarzanstreichen sämmtlicher Nischen, dann einige Veränderungen an den Instrumenten, wie die Ersetzung der populären Scala beim Barometer durch einen Horizontalstrich, der den mittlern Barometerstand angeben soll, etc. Ein Uebelstand, zu jener Zeit schon gerügt, ist bekanntlich jetzt noch nicht gehoben und zwar trotz des Wunsches der Gesellschaft, nämlich die Erdkugel auf der Spitze sollte so gestellt sein, dass der Meridian parallel der Ebene des Bernermeridians und die Ekliptikebene horizontal zu liegen käme.

Die Säule, ein Werk also, das von 1857—1873 angestrebt worden, ist, wenn es auch 16 Jahre bis zu ihrer endlichen Etablirung brauchte, doch ein Zeugniss der Initiative der bernischen naturforschenden Gesellschaft.

Als eine fernere Aeusserung wissenschaftlichen Eifers der Gesellschaft kann man *die Sorge für die Erhaltung der erratischen Blöcke* nennen. Auch hier gebührt Hrn. *Prof. B. Studer* das Verdienst, der erste gewesen zu sein, der diese Sache im Kanton angeregt hat.

Nachdem verschiedene wissenschaftliche und unwissenschaftliche Korporationen der Schweiz angefangen hatten, die erratischen Blöcke gegen die unsinnige Zerstörungswuth von Bauspekulanten zu schützen, nachdem auch die Versammlung der schweizer. naturforschenden Gesellschaft in Rheinfelden im September 1867 die Fündlinge zur Schonung empfohlen hatte, stellt am 16. November 1867 Prof. B. Studer den Antrag, die Gesellschaft möge an die Regierung gelangen, mit der Bitte um Schutz für die erratischen Blöcke. Damit man aber gehörig orientirt sei, welche Blöcke der Erhaltung würdig seien, soll Studer die wichtigsten aufzählen. Am 29. Februar 1867 erledigt er sich dieses Auftrags und daraufhin wird die Versendung eines Circulars an's Publikum beschlossen, worin zur Zeichnung von Beiträgen aufgefordert wird, um vor Allem den *merkwürdigen Stein* [1]) *auf dem Luegiboden im Habkernthal* zu Gunsten des naturhistorischen Museums in Bern zu erwerben.

Das Circular ist unterzeichnet von *Dr. Flückiger,* Präsident der naturforschenden Gesellschaft, *L. R. v. Fellenberg-Rivier, Prof. B. Studer* und *C. v. Fischer-Ooster* von der Museums-Kommission und *F. Bürki,* gew. Grossrath, der das Sekretariat und Kassieramt in dieser Angelegenheit übernommen hatte. Die Subskription ertrug Fr. 1399. 10 [2]), davon wurden Fr. 980 für den *Stein auf dem Luegiboden,* Fr. 200 nach Solothurn für die Sicherung der *Gruppe erratischer Blöcke auf dem Steinhof,* Fr. 60 für einen *Fündling zu Attiswyl,* Fr. 50 nach *Ligerz* für den Block zu *Prat de Charraz* bezahlt. Der Rest, Fr. 109. 10 wurde auf den Transport des *Schalensteines* von *Büttenberg* bei Biel nach Bern verwendet.

[1]) Es ist dies der nämliche Stein, von dem 1856 ein Stück zum Nationaldenkmal in Washington geliefert worden war.

[2]) Ca. 400 Fr. von Basel durch Prof. Dr. Rütimeyer.

Diese Sorge für die stummen Zeugen einer entschwundenen Zeit, die nun der Obhut des naturhistor. Museums in Bern unterstellt sind, bildet sicher ein wesentliches Verdienst unserer Gesellschaft. [1])

Einige kleinere Arbeiten will ich nur andeuten, so das *Geschenk des Luzerner Gletschergartenreliefs* an das Museum, die Betheiligung mit Fr. 200 am *Ankauf der Sammlung*, die *Th. Studer* in *Kerguelensland* gemacht hatte, für das Museum, die Begutachtung des *Thiergartenprojekts*, angeregt durch die Gassenleiste der Stadt Bern 1874, 1880 die Betheiligung *an der meteorologischen Station* auf dem *Säntis* mit Fr. 600 in drei jährlichen Raten, 1883 die Betheiligung am *Darwin-Monument* mit Fr. 200—250, am *Heer-Monument* 1886 mit Fr. 200. Noch drei Arbeiten sind speziell zu erwähnen.

In erster Linie ist da zu nennen, die Betheiligung der Gesellschaft an den *Grundwasserbeobachtungen.*

Nachdem im Jahr 1873 bekanntlich eine Typhusepidemie in der Stadt geherrscht hatte, die eine bedeutende Anzahl von Erkrankungen zur Folge hatte, schenkte man den Wasserversorgungsverhältnissen der Stadt in medizinischen Kreisen erhöhte Aufmerksamkeit. Wenn auch die Grundwasserverhältnisse keinen dominirenden Einfluss auf die Gesundheitsverhältnisse Bern's haben können, so ist es doch sehr verdienstlich, dass Herr Ingenieur Lauterburg dieselben einer zusammenstellenden Kritik unterzog. Er hielt in der Gesellschaft am 24. April 1875 einen Vortrag über *Grundwassermessungen*, worin er die seit Anfang des Jahres 1872 im Auftrag der städtischen Sanitätskommission gemachten Beobachtungen verwerthete. Die Folge war, dass man

[1]) Der energischen Verwendung der beiden Mitglieder Prof. Bachmann und E. v. Fellenberg ist auch die Aufstellung der Fündlingsgruppe im Garten der Entbindungsanstalt zuzuschreiben.

beschloss, weitere Kreise, besonders auch die Behörden für diese Frage zu interessiren. Man bestellte aus den Herren *Lauterburg, Forster, Valentin, Hasler* und *Bachmann* eine Kommission für Grundwassermessungen. In dieselbe wurde ferner vom Staat, resp. vom Sanitätskollegium der Direktion des Innern gewählt: Herr *Dr. A. Ziegler,* und von der Sanitätskommission des Gemeinderathes der Stadt Bern: Herr *Dr. Chr. Müller*, Apotheker. Die erste Sitzung dieser Kommission fand am 22. Juli 1875 statt und beschäftigte sich mit der Frage, ob überhaupt solche Beobachtungen weiter indicirt seien, was die geignetsten Schritte zur Beschaffung der nöthigen Geldmittel (Fr. 2000 für 1876) seien und wie die Beobachtungen zu organisiren seien. Am 18. März 1876 referirte der Präsident der Kommission, Herr Ingenieur Lauterburg, über die gethanen Schritte. Der Gemeinderath lehnte mit einem wohlwollenden Schreiben eine finanzielle Betheiligung ab, die Regierung trat nur bedingt dem Unternehmen bei, sie versprach nämlich, nur so lange noch für die Kosten der Fortsetzung der Beobachtungen aufzukommen, bis das neu zu erstellende Tellurium eventuell die Leitung dieser Beobachtungen übernehmen könnte. In der That setzte Herr Ingenieur Lauterburg mit Hülfe der Angaben des tellurischen Observatoriums die Beobachtungen mit grossem Eifer und bedeutendem Aufwand an Zeit und Geld bis 1879 resp. 1880 fort. 1881 wurde der Schlussbericht mit dem gesammten Material an die Direktion des Innern übersandt und 1883 erhielt die Sanitätskommission für ihren mit Beilagen ausgestatteten Bericht von der Landesausstellung in Zürich ein Anerkennungsdiplom.

Weiter ist zu nennen, die *Betheiligung der Gesellschaft bei der Hallerfeier und der Gründung und Verwaltung der Hallerstiftung.* Am 12. Dezember 1877 wurden es hundert Jahre, dass der grosse Haller starb, und in richtiger Wür-

digung der Bedeutung dieses berühmten Berners beschloss die Naturforschende Gesellschaft in Bern, eine entsprechende Gedenkfeier zu veranstalten. In einer vorberathenden Sitzung vom 20. März 1877 wurden die Hauptzüge des Programms festgestellt und dasselbe vom Verein am 14. April acceptirt. Zu dem Zwecke wird ein Comité aus seiner Mitte bestellt mit Cooptationsrecht, demselben ein limitirter Kredit von Fr. 500 zur Verfügung gestellt, die weiter nöthigen Gelder sollen durch freiwillige Beiträge aufgebracht werden. Vorläufig nimmt man in Aussicht:

1. Die Herausgabe einer Festschrift, die zum Gegenstand die literarische und naturwissenschaftliche Bedeutung Haller's haben soll, das beste Portrait dieses Mannes soll nicht fehlen;
2. die Veranstaltung einer Ausstellung aller Manuscripte und anderer Reliquien Haller's, auch ein Verzeichniss seiner Werke und der von ihm handelnden Literatur;
3. eine Festrede in der Aula;
4. ein Bankett.

Das Comité selbst übernahm die Initiative zur Feier und bestimmte die Herren *Rothen*, *B. Studer-Steinhäuslin* und *Dr. R. Henzi* dafür. Dieses Comité reichte dem vom Senat der Hochschule zum nämlichen Zwecke ernannten Comité die Hand, auch die Regierung, der Gemeinde- und Burgerrath waren zur Mitbetheiligung bereit. Die *Festschrift* enthält:

1. *Albrecht von Haller's Lebenslauf* von *Dr. Emil Blösch.*
2. *Seine Bedeutung als Dichter* von *Prof. Ludw. Hirzel.*
3. *Seine Leistungen im Gebiet der medizinischen Wissenschaften* von *Dr. A. Valentin.*
4. *Seine botanischen Leistungen* von *Prof. L. Fischer.*

5. *Seine Thätigkeit in mineralog.-geognost. Richtung* von *Prof. Isidor Bachmann.*

6. Ein *Verzeichniss* der *Werke Haller's*.

Die Feier verlief unter grosser Betheiligung der Bevölkerung in höchst würdiger Weise, ferner beschloss zum Andenken an den grossen Mann einen Fonds zur Unterstützung von Studirenden zu sammeln, dem Vorstand der naturforschenden Gesellschaft wurde das Recht eingeräumt, ein Mitglied in die Verwaltung dieser *Hallerstiftung* zu wählen. An das Defizit der Feier gab man Fr. 200, an die Stiftung selbst Fr. 500 in 5 jährlichen Raten.

Endlich gebührt unserer Gesellschaft das Verdienst, die Initiative zu einem Werke ergriffen zu haben, das nun im gegenwärtigen Moment der Ausführung ziemlich nahe gekommen zu sein scheint, nämlich die *Einführung der elektrischen Uhren* in der Stadt Bern. Diese Frage tauchte zum ersten Mal in der Gesellschaft auf am 28. Februar 1874. Eine Kommission, bestehend aus den 5 Mitgliedern Hasler, Escher, Rothen, Rothenbach und Pfister, soll untersuchen, ob und wie sich in hiesiger Stadt öffentliche, elektrische Uhren einführen lassen. Das Comité ernannte Herrn Prof. *Bachmann* zum Präsidenten und Herrn *Rothen* zum Sekretär. Am 31. Oktober 1874 stattet dasselbe durch Herrn Rothen Bericht über die gethanen Untersuchungen und Schritte ab. Nach dem eingereichten Gutachten [1]) sah man 4 Leitungen vor von der Centralstation, der Stadtbibliothek, ausgehend und berechnete die Kosten auf ca. Fr. 10,000, eine Normaluhr, 12 elektrische öffentliche Uhren, Material und Arbeitslohn inbegriffen. Selbstverständlich wurde der Bericht den Behörden zur Kenntniss gebracht, die ganze Angelegen-

[1]) Siehe Mittheilungen 1874, pag. 107.

heit blieb aber liegen, bis der *Verein für Handel und Industrie* in hiesiger Stadt, gemeinsam mit dem *Ingenieur- und Architektenverein* und der naturforschenden Gesellschaft im Mai 1885 wünschte, dass für die weitere Verfolgung dieser Frage ein Comité von Delegirten dieser Vereine gebildet werde. Der Vorstand unserer Gesellschaft ordnete ein Mitglied ad audiendum et referendum ab, sodann folgte im Frühjahr 1886 *eine öffentliche Versammlung* unter dem Patronate dieser 3 Vereine, wo Herr Ingenieur *Favarger* und Herr *Rothen* theoretisch und praktisch über die Einführung elektrischer Uhren referirten. Der Beschluss jener öffentlichen Versammlung ging dahin, dass es den 3 Präsidien überlassen sein sollte, ein Initiativ-Comité von 5 Fachmännern zu bilden. Dieses Comité hat die weitern Schritte nun in der That an die Hand genommen und dessen Arbeit wird hoffentlich nicht erfolglos sein.

Zum Schlusse ist es nicht unwichtig, zu untersuchen, was unsere Gesellschaft in hiesiger Stadt und im Kanton zur Verbreitung der Naturwissenschaften, zur Popularisirung derselben, wenn ich so sagen darf, gethan hat.

Dieses Ziel kann hauptsächlich auch durch *öffentliche Vorträge* erreicht werden. Der Beginn derselben reicht in's Jahr 1852 zurück. Am 4. Dezember dieses Jahres fand die *1. öffentliche Vorlesung* statt. Prof. *Brunner* gab den Nekrolog des Apothekers Fueter und *Prof. Perty* hielt einen Vortrag über Arachniden. 36 Mitglieder und 88 Personen, die Karten à 50 Cts. gelöst hatten, besuchten sie. Die zweite fand am 22. Januar 1853 statt. *Wolf* sprach über die Sonne und Apotheker *Müller* über die Milch, Besuch 32 Mitglieder und 90 zahlende Personen. Die dritte Vorlesung dieses Winters wurde am 1. März gehalten, wo *Prof. Brunner* über die Meteorsteine, *Prof. Valentin* über den Vollkommenheitsgrad in der Organisation des Menschen sprach, Besuch

28 Mitglieder und 61 zahlende Theilnehmer. Der Reinertrag der ersten und dritten wurde dem Museum, derjenige der zweiten der Bibliothek der naturforschenden Gesellschaft übergeben,

Im Winter 1853/54 fanden wieder 3 öffentliche Vorträge statt und zwar sprachen; *Prof. Studer*, über das Vorkommen bauwürdiger Mineralien im Kanton Bern; *Prof. Rütimeyer*, über Form und Geschichte der Thierwelt; später *Prof. Brunner*, über die Athmosphäre und das Erzeugen eines luftleeren Raumes; endlich in der dritten *Prof. Perty*, über die Honigbienen. Auch die Nettoerträge dieser Vorlesungen flossen in die Museumskasse. Trotz der schönen Betheiligung des Publikums wurden leider die Vorträge nicht fortgesetzt. Im Dezember 1865 stellt *Prof. Wild* den Antrag, die populären Vorlesungen wieder aufzunehmen. Die Frage wird an eine Kommission gewiesen (*Wild, Fischer-Ooster, Prof. Fischer*) und daraufhin wird grundsätzlich beschlossen, solche Vorträge einzurichten, jedoch sei es für das Arrangement derselben für diesen Winter schon zu spät. Im Jahr 1872 knüpft *Prof. Forster* an die Annahme seiner Wahl zum Präsidium die Bedingung, dass ihm die Vollmacht übertragen werde, öffentliche Vorträge zu organisiren. Dies geschieht schon vom Januar 1872 an. *Prof. Schwarzenbach, Dr. Bachmann, Dr. Cherbuliez, Prof. Dr. Forster,* Herr *Rothen, Dr. Prior, Prof. Metzdorf* halten Vorträge. Im November 1872 eröffnet sie von Neuem *Prof. Schwarzenbach*, dann *Dr. Valentin, Prof. Forster, Prof. Dor, Dr. Schärer, M. Reymond, A. Favrot, Dr. A. Vogt, Prof. Bachmann, Dr. E. Emmert, Rothen, Prof. Pütz.* Der Besuch war ein grossartiger, durchschnittlich wohnten 500 Personen den Vorlesungen, die in der Aula stattfanden, bei. Im Winter 1873/74 sprachen *Prof. Dor, Dr. Valentin, Prof. Dr. Jonquière, Prof. Dr. Forster, J. Fankhauser, Th. Studer, Rothenbach, Prof. Perrenoud.*

Die Organisation dieser Vorträge, die für Mitglieder und ihre Familien gratis waren, steigerten die Mitgliederzahl auf eine bedeutende Höhe und stellten die naturforschende Gesellschaft wieder in's Centrum der wissenschaftlichen Vereine der Stadt. Höchste Zahl: 270 Mitglieder.

Im Jahr 1874/75 gelang es, wenigstens von Neujahr an die Vorträge zu organisiren, es betheiligten sich *Prof. Dr. Bachmann, Dr. Valentin, Prof. Pütz, Prof. Dr. Schärer, Prof. Dr. Dor, Dr. A. Vogt.*

War auch die Betheiligung des Publikums stets eine grosse, so hatten die Vorträge doch viele Arrangements im Gefolge, die die Vereinskasse sehr belasteten. 50 % der Ausgaben des Vereins sind allein diesem Theil seiner Wirksamkeit zuzuschreiben. Man sprach davon, ein kleines Eintrittsgeld zu erheben, jedoch abstrahirte man schliesslich wieder von dieser Idee. Nach Neujahr 1876 trugen vor *Dr. Valentin, Prof. Metzdorf, B. Studer-Steinhäuslin, Prof. Forster, Prof. Jonquière, Prof. Bachmann.* Im Winter 1876/77 hielten Vorträge: *Dr. A. Valentin, Prof. Forster, Dr. Müller, Apotheker, Ingenieur Lauterburg, Dr. G. Burckhardt, Prof. Bachmann, Rothen, Prof. Th. Studer, Prof. Pflüger, Dr. Rob. Stierlin, Dr. Lang, Dr. Konrad, Schönholzer.*

Im Winter 1877/78 fielen wegen der Hallerfeier die Vorträge aus. Die letzten fanden im Winter 1878/79 von *Prof. Studer, Dr. Valentin, Prof. Bachmann, Rothen* statt. Von da an unterblieben sie; warum, ist eigentlich nicht klar. Der Hauptgrund ist sicher nicht der Kostenpunkt, obgleich der nicht unbedeutend zu nennen ist und die Gesellschaft keinerlei Subvention weder von Seite des Staates noch irgend einer Korporation empfangen hat. Wir sind in Bern in dieser Beziehung nicht so günstig gestellt wie in Basel oder in

Zürich, wo sich Vorträge, wie die naturforschende Gesellschaft sie anstrebt, der liberalsten Unterstützung erfreuen und wo diese Institution zu einem geistigen Lebensbedürfniss der Bewohner geworden ist. Möge die Zeit nicht fern sein, wo auch nach dieser Richtung hin wieder ein neuer, hoffentlich von bleibender Dauer begleiteter Versuch gemacht werden kann.

Es ist einleuchtend, dass in andern Städten des Kantons zu jener Zeit auch solche Vorträge sehr willkommen gewesen wären, dahin zielt der Ende 1875 geäusserte Wunsch von *Dr. Cramer* in Biel, die Gesellschaft möge Wanderversammlungen in den grössern Centren des Kantons veranstalten, ein Gedanke, dem aber nach reiflicherBerathung keine Folge gegeben werden konnte,

Seit 1843 haben auch die Statuten der Gesellschaft mannigfache Aenderungen erlitten. Ursprünglich leiteten die Geschäfte der Präsident und der Sekretär, der zugleich auch Kassier war. Durch den Beschluss, eigene Gesellschaftsschriften herauszugeben, war eine Statutenänderung unbedingt nöthig geworden; wir finden in derjenigen vom 15. März 1845 noch die Reglemente über das Archivariat und die Herausgabe der «Mittheilungen». Durch letztere war dem Sekretär eine nicht unbedeutende Arbeit erwachsen, darum wird 1845 sowohl das Kassieramt vom Sekretariat als auch das Archivariat abgetrennt, das erstere verwaltet *Hamberger* von 1845 — 1855, das zweite *Christener* von 1847 — 1863 mit verschiedenen Unterbibliothekaren, wie *Henzi, Schläfli* und *Koch.* Im November 1854 wird *Prof. Dr. L. Fischer* Sekretär und auch Kassier bis zum Jahr 1860. Nachdem man ein Jahr vorher eine kleine Statutenrevision gemacht hatte, wurde auch das Kassieramt neuerdings vom Sekretariat getrennt und es erhält das erstere in *Dr. Flückiger* (1860—1865), das zweite in *Dr. R. Henzi*

(1860—1877) einen neuen Inhaber. Das Kassieramt ging 1865 an Herrn Apotheker *B. Studer*, Gemeinderath über, der ihm bis 1875 vorstand, worauf sein Sohn, Herr *Studer-Steinhäuslin*, als derzeitiger Kassier folgte. Durch die Statutenrevision vom 4. Januar 1873 wurde die Möglichkeit gegeben, selbstständige Sektionen zu bilden und zu organisiren. Allgemeinere Themata sollten stetsfort noch in Sitzungen vorgetragen werden, wie es dem bisherigen Usus entsprach, streng fachwissenschaftliche Untersuchungen hinmehr in den Sektionsversammlungen behandelt werden. Im Januar 1873 entstanden rasch 4 Sektionen mit fester Organisation, nämlich:

I. eine mathematisch-physikalische:

Präsidend: Prof. Dr. Forster,
Sekretär: A. v. Wurstemberger; 17 Mitglieder;

II. eine entomologische:

Präsident: Prof. Dr. Perty,
Sekretär: Moritz Isenschmied; 12 Mitglieder;

III. eine morphologisch-physiologische:

Präsident: Prof. Dr. Metzdorf,
Sekretär: Dr. A. Valentin; 14 Mitglieder;

IV. eine geologisch-mineralogische:

Präsident: Prof. B. Studer,
Sekretär: Prof. Bachmann; 15 Mitglieder.

So gut gemeint und sicher fördernd eine solche Einrichtung ist, so zeigte sich doch bald, dass die Sektionen den althergebrachten Versammlungen der gesammten Gesellschaft in empfindlicher Weise den Stoff wegnahmen und dass die ganze Einrichtung mit nicht unbedeutenden Kosten

verbunden war. Im Jahr 1880 bestand bloss noch die entomologische Sektion, die sich regelmässig monatlich versammelte und sich dann wieder zu einer selbstständigen entomologischen Gesellschaft konstituirte. Die Statutenrevision vom 24. November 1883 hob dann die Einrichtung der Sektionen wieder auf, schuf die Stelle eines Redaktors, der speziell nur für die Herausgabe der Mittheilungen verantwortlich ist und setzte fest, dass Männer der Wissenschaft, die sich um die Gesellschaft verdient gemacht haben, zu korrespondirenden Mitgliedern ernannt werden können. Die «Mittheilungen» bilden in der Regel einen Jahresband mit fortlaufenden Nummern, können aber auch in zwanglosen Heften herausgegeben werden.

Am Schluss dieser Schrift findet sich eine Tabelle, welche uns ein Verzeichniss der Herren gibt, die in irgend welcher Weise der Gesellschaft in der Periode von 1815—1886 vorgestanden haben.

Wenn wir da vor Allem des immer energischen Stifters *Jak. Sam. Wyttenbach* gedenken, so ist es eine Ehrenpflicht, *Samuel Studer* und seine Descendenten zu erwähnen. Nicht nur verehren wir in *Sam. Studer* einen der Gründer und eines der eifrigsten Mitglieder der Gesellschaft, sein Bruder *Gottlieb Studer* und dessen Sohn, Herr *Regierungsstatthalter Studer* und dann vor Allem sein Sohn *Bernhard Studer*, der ehrwürdige Nestor unserer Gesellschaft und Veteran von 1815, haben derselben die grössten Dienste geleistet und sind in Aufopferung für die Wissenschaft den Mitgliedern ein leuchtendes Beispiel gewesen. Der *zweite* Sohn Samuel Studer's, der bis zu seinem Tod Präsident der Museumskommission gewesen war, sodann dessen Sohn und Nachfolger in diesem Amt, Herr *B. Studer*, Apotheker und Gemeinderath und dessen Enkel *B. Studer-Steinhäuslin* sind

dem schönen Beispiel ihres Ahnherrn nachgefolgt, und endlich besitzt auch die dritte Linie in unserm Mitgliede *Prof. Dr. Th. Studer* einen Gelehrten von anerkanntem Rufe. Ist nicht der Ehrentag der Gesellschaft zugleich auch ein Ehrentag der Familie Studer? Dies ist eine Frage, die unschwer zu beantworten ist, wenn man fast kein Blatt unserer Protokolle von 1786—1886 aufschlagen kann, ohne den Namen Studer anzutreffen.

Die Leistungen eines Wolf, Mousson, Rütimeyer, Flückiger, Wild, Perty, Shuttleworth, Fischer-Ooster, L. R. v. Fellenberg, Schläfli, der beiden Brunner etc. etc. sichern diesen Männern einen bleibenden Platz in den Annalen der Gesellschaft. Die Thätigkeit eines Prof. Dr. L. Fischer, Prof. Dr. Bachmann, Prof. Dr. Forster, Dr. E. v. Fellenberg, Dr. Rothen, Coaz, eines Dr. R. Henzi, die stille Arbeit eines J. Koch und vieler Anderer soll unvergessen bleiben. Ihr Wirken ist ein Zeugniss des in ihnen lodernden Feuers der Begeisterung für die Naturwissenschaften, möge dieses Feuer in den Mitgliedern nie erlöschen, dann wird es immer heissen:

Semper honos, nomenque Vestrum, laudesque manebunt.

Verzeichniss der Vorstandsmitglieder
seit 1815.

1815. Präsident: Pfr. *Wyttenbach*; Sekretär: Prof. *Mayer;* Archivar: Pfr. *Wyttenbach* (bis 1829).
1816. Präsident: Pfr. *Wyttenbach;* Sekretär: Dr. *Benoit.*
1817. Präsident: Prof. *Meisner;* Sekretär: Dr. *Benoit.*
1818. Präsident: Prof. *Sam. Studer;* Sekretär: Dr. *Brunner.*
1819. Präsident: Prof. *Sam. Studer;* Sekretär: Dr. *Brunner.*
1820. Präsident: Prof. *Sam. Studer;* Sekretär: *C. Brunner.*
1821. Präsident: Prof. *Trechsel;* Sekretär: *C. Brunner.*
1822. Präsident: Prof. *Trechsel;* Sekretär: *C. Brunner.*
1823. Präsident: Dr. med. *Benoit;* Sekretär: *B. Studer.*
1824. Präsident: Prof. *Brunner;* Sekretär: Helfer *König.*
1825. Präsident: *Manuel;* Sekretär: Helfer *König.*
1826. Präsident: *Manuel;* Sekretär: Prof. *Ith.*
1827. Präsident: Dr. *Lutz;* Sekretär: Dr. *Meisner.*
1828. Präsident: Dr. *Lutz* (*B. Studer* vom September an); Sekretär: Dr. *Wild.*
1829. Präsident: Prof. *Trechsel;* Sekretär: *Rud. Gatschet,* Ing.; Archivar: *Studer,* Apotheker.
1830. Präsident: *B. Studer;* Sekretär: Dr. *Otth;* Archivar: Dr. *Otth* (bis 1838).
1831. Präsident: *B. Studer;* Sekretär: Dr. *Otth.*
1832. Präsident: Prof. *C. Brunner;* Sekretär: *F. Meyer.*
1833. Präsident: Prof. *C. Brunner;* Sekretär: *F. Meyer.*
1834. Präsident: Prof. *Mohl;* Sekretär: *F. Meyer.*
1835. Präsident: Prof. *Mohl* (*B. Studer* vom April an); Sekretär: *F. Meyer.*
1836. Präsident: Prof. *Studer;* Sekretär: Inselassistent *Liechti†,* später *F. Meyer.*

1837. Präsident: Prof. *Brunner;* Sekretär: *L. R. v. Fellenberg,* später Dr. *Gensler.*

1838. Präsident: Prof. *Brunner;* Sekretär: *L. R. v. Fellenberg;* Archivar: *L. R. v. Fellenberg.*

1839. Präsident: Prof. *B. Studer;* Sekretär: *L. R. v. Fellenberg.*

1840. Präsident: Prof. *Brunner;* Sekretär: *L. R. v. Fellenberg.*

1841. Präsident: Prof. *Studer;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Archivar: *Rud. Wolf.*

1842. Präsident: Prof. *Valentin;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Archivar: *Rud. Wolf.*

1843. Präsident: Prof. *Valentin;* Sekretär: *Rud. Wolf.*

1884. Präsident: *R. Shuttleworth;* Sekretär: *Rud. Wolf.*

1845. Präsident: *R. Shuttleworth;* Sekretär: *Rud. Wolf,* seit 1841 (Archivar d. sch. N. f. G.); Quästor: *J. Hamberger,* seit 1845 (Corresp. d. sch. N. f. G.).

1846. Präsident: Prof. *B. Studer;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger.*

1847. Präsident; Prof. *B. Studer;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Kassier: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener.*

1848. Präsident: *Simon,* alt-Landammann; Sekretär: *Rud. Wolf;* Kassier: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener.*

1849. Präsident: *Simon,* alt-Landammann; Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener,* seit 1847 (Corresp. seit 1849).

1850. Präsident: Prof. *C. Brunner;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener.*

1851. Präsident: Prof. *C. Brunner;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener.*

1852. Präsident: Prof. *L. R. v. Fellenberg;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Quästor: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener;* Unterbibliothekar: *F. Henzi,* seit 1851.

1853. Präsident: *K. v. Fischer-Ooster;* Sekretär: *Rud. Wolf;* Kassier: *J. Hamberger;* Bibliothekar: *Christener;* Unterbibliothekar: *F. Henzi.*

1854. Präsident: Prof. *Rud. Wolf;* Sekretär: Dr. *L. Fischer;* Kassier: *J. Hamberger;* Bibliothekar und Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *L. Schläfli.*

1855. Präsident: Prof. *C. Brunner,* Sohn; Sekretär u. Kassier: Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *L. Schläfli.*

1856. Präsident: Prof. *C. Brunner,* Sohn; Sekretär u. Kassier Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *L. Schläfli.*

1857. Präsident: *R. J. Shuttleworth;* Sekretär und Kassier: Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1858. Präsident: Prof. *B. Studer;* Sekretär und Kassier: Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar und Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1859. Präsident: Prof. *C. Brunner;* Sekretär und Kassier: Dr. *L. Fischer;* Bibliothekar und Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1860. Präsident: *v. Fischer-Ooster;* Sekretär: Dr. *R. Henzi,* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1861. Präsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: Dr. *Flückiger,* Staatsapotheker; Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1862. Präsident: Prof. Dr. *B. Studer;* Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: Dr. *Flückiger;* Bibliothekar u. Correspondent: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch.*

1863. Präsident: Dr. *H. Wild,* Professor der Physik; Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: Dr. *Flückiger;* Bibliothekar: *Christener;* Unterbibliothekar: *J. Koch;* 2. Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1864. Präsident: Dr. *C. Brunner*, Professor der Chemie; Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: Dr. *Flückiger;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1865. Präsident: Dr. *B. Studer*, Professor der Geologie; Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer*, Apotheker; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1866. Präsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar: *J. Koch;* Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1867. Präsident: Dr. *V. Schwarzenbach*, Professor der Chemie; Sekretär: Dr. *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1868. Präsident: Dr. *Flückiger*, Staatsapotheker; Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1869. Präsident: Prof. Dr. *L. R. v. Fellenberg-Rivier;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1870. Präsident: Dr. *A. Forster*, Professor der Physik; Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar und Kassier: *J. Koch;* Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1871. Präsident: Dr. *Isidor Bachmann;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: Dr. *Cherbuliez.*

1872. Präsident: Prof. Dr. *A. Forster;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *A. Benteli.*

1873. Präsident: Prof. Dr. *Dor;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier *B. Studer;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Schönholzer.*

1874. Präsident: Prof. Dr. *Isidor Bachmann;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer;* Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Schönholzer.*

1875. Präsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer,* Sohn, Apotheker; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1876. Präsident: Dr. *A. Valentin;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer,* Sohn, Apotheker; Oberbibliothekar und Corresp.: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1877. Präsident: *T. Rothen;* Sekretär: *R. Henzi;* Kassier: *B. Studer,* Sohn, Apotheker; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1878. Präsident: Prof. Dr. *Th. Studer;* Sekretär: Dr. *A. Valentin;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1879. Präsident: Prof. Dr. *Isidor Bachmann;* Sekretär: *J. Fankhauser;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *F. Langhans.*

1880. Präsident: *J. Coaz,* eidg. Oberforstinspektor; Sekretär: Dr. phil. *G. Beck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Theod. Steck.*

1881. Präsident: Prof. Dr. *B. Luchsinger;* Vizepräsident: *E. v. Fellenberg;* Sekretär: Dr. phil. *G. Beck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Theod. Steck.*

1882. Präsident: *E. v. Fellenberg;* Vizepräsident: *A. Guillebeau;* Sekretär: Dr. phil. *G. Beck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch.*

1883. Präsident: Prof. Dr. *A. Guillebeau;* Vizepräsident: Prof. Dr. *Th. Studer;* Redaktor: Dr. *J. H. Graf;* Sekretär: *Th. Steck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Th. Steck.*

1884. Präsident: Prof. Dr. *Th. Studer;* Vizepräsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Redaktor: Dr. *J. H. Graf;* Sekretär: *Th. Steck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Th. Steck.*

1885. Präsident: Prof. Dr. *L. Fischer;* Vizepräsident: *A. Benteli,* Gymnasial-Lehrer; Redaktor: Dr. *J. H. Graf;* Sekretär: *Th. Steck;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: J. *Koch;* Unterbibliothekar *Th. Steck.*

1886. Präsident: Dr. *E. v. Fellenberg;* Vizepräsident: *B. Studer,* sen., Apotheker; Redaktor: Dr. *J. H. Graf;* Sekretär: Dr. *E. Fischer;* Kassier: *B. Studer,* j.; Oberbibliothekar und Correspondent: *J. Koch;* Unterbibliothekar: *Th. Steck.*

Theodor Steck.

Entomologische Ergebnisse einer Excursion nach Sicilien.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 5. Juni 1886.)

I. Coleoptera und Hemiptera.

Im Frühjahr 1877 unternahmen die Herren Frey-Gessner, Conservator der entomologischen Sammlungen in Genf, und Moritz Isenschmid, der Begründer des entomologischen Museums in Bern, eine Sammel-Excursion nach der Ostküste Siciliens. Die von Herrn Isenschmid während der Monate Mai und Juni gemachte Ausbeute wird im Berner Museum für Naturgeschichte aufbewahrt und bildet einen wesentlichen Bestandtheil der theilweise erst im Entstehen begriffenen Sammlungen.

Die gesammelten Käfer wurden in verdankenswerther Weise von Herrn Dr. G. Stierlin in Schaffhausen, die Hemipteren von den Herren Frey-Gessner in Genf und Dr. Aug. Puton in Remiremont bestimmt. Die erbeutete Artenzahl (495 Arten und Varietäten Coleopteren, 140 Arten und Varietäten Hemipteren) ergibt zwar nur einen kleinen Bruchtheil der für jene Gegend bekannten Thiere, doch schien mir eine Aufzählung der Käfer, trotz des bereits von Herrn Baron von Rottenberg im 14. Jahrg. der Berliner entomolog. Zeitschrift gegebenen Verzeichnisses und der Hemiptern, nicht überflüssig. Ich hoffe später an gleicher Stelle ein Verzeichniss der gesammelten Hymenopteren, Dipteren und Neuropteren geben zu können.

I. Coleoptera.

Die Reihenfolge der Arten ist die des Heyden-Reitter-Weise'schen Kataloges. Es haben in demselben vielfache Umstellungen und Aenderungen gegenüber der von Hrn. Ragusa in seinem catalogo ragionato dei coleotteri di Sicilia (naturlista siciliano vol. II—V) befolgten zweiten Auflage desselben Werkes stattgefunden.

Cicindelidæ.

Cicindela maura L.
— trisignata Dej.
— littoralis Fab.
— flexuosa Fab.
— ægyptiaca Klug.

Carabidæ.

Carabus morbillosus Fab. v. Servillei Sol.
Nebria psammodes Rossi v. Schreibersi Dej.
Leïstus crenatus Fairm.
Bembidion striatum F.
— Doris Panz.
— 4-guttatum F. v. speculare Küst.
— Dahli Dej.
— cribrum Duv.
— hispanicum Duv.
— vicinum Luc.
Pogonus chalceus Marsh. v. viridanus Dej.
— littoralis Weg.
Dyschirius salinus Schaum.
— angustatus Ahr.
— æneus Dej.
Scarites buparius Forst.
Adialampus lævigatus F.
— planus Bon.
Siagona europæa Dej.
Chlænius velutinus Duft.
Chlænius festivus Panz.
— spoliatus Rossi.
— variegatus Fourc.
— viridipunctatus Gœze.
— tristis Schaller.
— azureus Dft.
Licinus granulatus Dej v. siculus Dej.
Amblystomus metallescens Dej.
Sabienus calydonius Rossi.
— fulvipes Latr.
Anisodactylus (virens Dej.)-pœciloides Steph.
Diachromus germanus L.
Harpalus litigiosus Dej.
Acinopus picipes Oliv.
— megacephalus Rossi.
Stenolophus teutonus Schrank.
— dorsalis Fb.
— brunnipes Stm.
Pterostichus aterrimus Payk.
Abacetus Salzmanni Germ.
Lagarus vernalis v. cursor Dej.
Calathus giganteus Dej.
— melanocephalus L.
— circumseptus Germ.
Agonum viduum Panz. v. moestum Dft.
— atratum Dft.
Olisthopus fuscatus Dej.
Lebia scapularis Fourcr.
Dromius linearis Oliv.

Metabletus truncatellus L.
— plagiatus Dft.

Haliplidæ.

Peltodytes rotundatus Aubé
Haliplus fulvus F.
— lineatocollis Marsh.

Dyticidæ.

Noterus crassicornis Müll.
Laccophilus obscurus Panz.
— variegatus Stm.
Bidessus geminus F.
Deronectes fenestratus Germ.
— Ceresyi Aubé.
Hydroporus flavipes Oliv.
— marginatus Dft.
— atriceps Crotch v. piceus Stm.
— vagepictus Fairm.
Agabus biocellatus Müll.
— bipustulatus L.
Copelatus ruficollis Schall.
Rhantus punctatus Fourcr.
— bistriatus Bergstr.
Dyticus marginalis L.
Cybisteter tripunctatus Oliv.
— laterimarginalis Deg.

Gyrinidæ.

Gyrinus striatus Aub.
— urinator Ill.
— bicolor Payk.
— colymbus Er.
— dorsalis Gyll. v. marinus Gyll.
Orectochilus villosus Müll. v. Bellieri Reiche.

Hydrophilidæ.

Hydrochus nitidicollis Muls.
Ochthebius pilosus Waltl.
Helophorus aquaticus L.
— griseus Herbst.
Berosus affinis Brul.
Hydrophilus piceus L.
Hydrocharis caraboides L.
Hydrobius Paulinieri Guér.
Creniphilus globulus Payk.
Philydrus melanocephalus Oliv.
— testaceus F.
Helochares lividus Forst.
Laccobius sinuatus Motsch.
— sardeus Baudi.
Limnobius papposus Muls.
— furcatus Baudi.

Sphæridiidæ.

Sphæridium scarabæoides L.
Cœlostoma hispanicum Küst.
Cercyon unipunctatus L.

Dryopidæ.

Dryops prolifericornis F.

Georyssidæ.

Georyssus crenulatus Rossi.

Heteroceridæ.

Heterocerus flavidus Rossi
— v. hamifer Gené.

Staphylinidæ.

Aleochara tristis Grav.
Tachyporus ruficeps Kr.
— hypnorum F.
— nitidulus F.
Astrapæus ulmi Rossi.
Emus maxillosus L.
Staphylinus olens Müll.
— pedator Gr.
Philonthus intermedius Lac.
Xantholinus glabratus Gr.
— punctulatus Payk.
Pæderus limnophilus Er.

Pselaphidæ.

Bryaxis hæmatica Rchb.

Silphidæ.

Thanatophilus rugosus L.
— sinuatus F.

tristis Ill.
'anulata Oliv.
horus vestigator Herschel.

Clambidæ.

ıs armadillo Degeer.

Corylophidæ.

erus brunnipes Gyll.

Nitidulidæ.

pterus unicolor Küst.
'ticæ F.

Dermestidæ.

ıtes Frischi Kugel.
ustelinus Er.
ıdulatus Brahm.
er Oliv.
ınus piceus Oliv.
fasciatus Rossi.
oma marginata Payk.
.cta Küst.
.erma versicolor Creutz.
nus pimpinellæ F. v. delicatus Kiesw.
rophulariæ L. v. signatus Er.

Histeridæ.

maior L.
æqualis Oliv.
nuatus Ill.
2-striatus Schrank.
ırvinus Germ.
ıs semipunctatus F.
tidulus Payk.
eculifer Latr.
.alcites Ill.
fipes Payk.
gifrons Payk.
ætallicus Herbst.
midiatus Ill.
hilus striatus Forster.

Scarabæidæ.

Scarabæus sacer L.
— semipunctatus F.
— variolosus F.
Gymnopleurus Geoffroyi Sulz.
— Sturmi Mac Leay.
Caccobius Schreberi L.
Copris hispanus L.
Bubas bison L.
Onitis Jon Oliv.
Cheironitis hungaricus Herbst.
Onthophagus amyntas Oliv.
— taurus Schreber.
— vacca L.
— fracticornis Preyssl.
— nuchicornis L.
Oniticellus fulvus Gœze.
Aphodius erraticus L.
— scybalarius F.
— fimetarius L.
— sordidus F.
— immundus Crtz.
— lividus Oliv.
— lineolatus Ill.
Psammobius sulcicollis Ill.
Hybalus glabratus F.
Geotrupes Douei Gory.
— stercorarius L.
— lævigatus F.
Triodonta unguicularis Er.
Haplidia transversa F.
— villigera Burm.
Anoxia orientalis Kryn.
Anisoplia villosa Gœze.
Anomala vitis F.
Pentodon algerinus Herbst.
— punctatus Villers.
Oryctes nasicornis L.
— grypus Ill.
Oxythyrea funesta Poda.
Tropinota hirta Poda.
Aethiessa floralis v. refulgens Herbst.

Cetonia floricola v. cuprea Gory.
Valgus hemipterus L.

Buprestidæ.

Capirodis cariosa Pall.
— tenebrionis L.
— tenebricosa Herbst.
Cœculus gravidus Lap.
Dicerca spec.?
Pœcilonota decipiens Munh.
Melanophila decostigma F.
Anthaxia olympica Kiesw.
— millefolii F.
— lucens Küst.
— dimidiata Thnb.
— grammica Lap.
Acmæodera discoidea F.
— lanuginosa Gyll.
Sphenoptera antiqua Ill.
— gemellata Mannh.
— rauca F.
Corœbus rubi L.
— elatus F.
— amethystinus Oliv.
Agrilus aurichalceus Redt.
— hyperici Crtz.
Trachys corusca Ponz.

Elateridæ.

Adelocera punctata Herbst.
Drasterius bimaculatus Rossi.
Cardiophorus ruficollis L.
— Eleonoræ Gené.
— ruficruris Brull.
— atramentarius Er.
Melanotus castanipes v. asperi collis Muls.

Cantharidæ.

Lampyris spec. ?
Pygidia sicula Mars.
Malthinus obscuripes Kiesw.
Malthodes picticollis Kiesw.
— brevicollis Payk.
Malacogaster Passerinii Bassi.
Cyrtosus cyanipennis Er.
Malachius assimilis Baudi.
— spinosus Er.
Attalus lusitanicus Er.
— sicanus Er.
— Nourricheli Lap.
Ebæus collaris Er.
Charopus apicalis Kiesw.
Colotus maculatus Lap.
Dasytes 4-pustulatus F.
— bipustulatus F.
— algiricus Luc.
— fuscipes Brull.
Psilothrix nobilis Ill.
— melanostoma v. smaragdinus Luc.
Haplocnemus siculus Kiesw.
Cerallus rubidus Gyll.
Danacæa pallipes Panz.
— imperialis Gené.
— morosa Kiesw.

Cleridæ.

Clerus alvearius F. v. Dahli Spin.
— apiarius L.
— favarius Ill.
— sipylus v. amnios F.
Necrobia ruficollis F.
— rufipes Degeer.

Bostrychidæ.

Bostrychus bimaculatus Oliv.

Tenebrionidæ.

Zophosis punctata Brull. v. sicula Villa.
Erodius neapolitanus Sol. v. siculus Sol.
Pachychila Dejeani Besser.
Tentyria grossa Besser. v. sicula Sol.
— — v. Dejeani Sol.
— lævigata Stev.
Stenosis angustata Herbst.
Akis spinosa L.

Scaurus striatus F.
— atratus F.
Blaps gages L.
— gibba v. italica Baudi.
— similis Latr.
— mucronata Latr.
Pimelia rugulosa Germ.
Dendarus emarginatus Germ.
Litoborus planicollis Waltl.
Opatrum verrucosum Germ.
— sabulosum v. distinctum Küst.
— pusillum F.
Opatroides punctulatus Brull.
Ammophthorus rugosus Rosenh.
Trachyscelis aphodioides Latr.
Phaleria cadaverina F.
Cossyphus spec. ?
Iphthimus italicus Truqui.

Allecullidæ.

Pseudocistela ferruginea Küst.
Omophlus armillatus Brull.
— curvipes Brull.
— dispar Costa.
— betulæ Herbst.
— longicornis Bertol.

Anthicidæ.

Notoxus monoceros L.
— cornutus F.
Anthicus minutus Laf.
— tenellus Laf.
— 4-oculatus Laf.
— olivaceus Laf.
— sellatus Panz.

Mordellidæ.

Mordella aculeata L.
Stenalia testacea F.
Mordellistena micans Germ.
Anaspis Chevrolati Muls.
» varians Muls.

Rhipiphoridæ.

Rhipiphorus subdipterus Bosc.

Meloidæ.

Meloë proscarabæus L.
— cicatricosus Leach.
Zonabris variabilis Pallas.
— Schreibersi Reiche.
— lutea Pall.
Coryna distincta Chevrol.
Lytta vesicatoria L.
— segetum F.
Zonitis mutica Scriba.
— præusta F.

Oedemeridæ.

Nacerdes viridipes Schm.
Ischnomera cœrulea L.
Oedemera melanopyga Schm.
— brevicollis Schm.
— flavipes F.
— barbara F.
— lurida Marsh.

Pythidæ.

Mycterus umbellatarum F.
— pulverulentus Küst.

Curculionidæ.

Otiorrhynchus aurifer Boh.
— armatus Boh.
— lugens Germ.
— striatosetosus Boh.
Polydrusus Kahri Kirsch v. siculus Desbr.
Strophomorphus porcellus Schönh. v. comatus Boh.
Sitona gressorius F.
— longicollis F.
— flavescens Marsh.
— lineatus L.
— humeralis Steph. v. discoideus Gyll.
— promptus Gyll.

Tanymecus siculus Fourn.
Brachycerus ægyptiacus Oliv.
Hypera punctata F.
— suspiciosa Herbst.
— variabilis Herbst v. sicula Cap.
Coniatus tamarisci F.
Conorrhynchus hololeucus Pall.
Cleonus excoriatus Gyll.
— tabidus Oliv.
— ocularis F.
— segnis Germ.
— morbillosus F.
— testatus Gyll.
— sulcirostris L.
Lixus parallelus Boh.
— algirus L.
— ferrugatus Oliv.
— rufitarsis Oliv.
— cardui Oliv.
— filiformis F.
Larinus cynaræ F.
— buccinator Oliv.
— albarius Boh.
— scolymi Oliv.
— flavescens Germ.
— rusticanus Gyll.
— jaceæ F.
— longirostris Gyll.
— carlinæ Oliv.
— ursus F.
Rhinocyllus conicus Frœlich v. odontalgicus Oliv.
Oryx nitidus Chevr.
Acalles spec. ?
Tychius amplinollis Aubé.
Sibinia primita Herbst v. arenariæ Steph.
Miarus micros Germ.
Cionus Olivieri Rossch.
— hortulanus Marsh.
— Clairvillei Boh.
Stereonychus fraxini Degeer.
Nanophyes tristigma Rossb.
— pallidulus Grav.
Mononychus pseudacori F.
— salviæ Germ.
Cœliodes erythroleucus Gmel.
Ceutorrhynchidius spinosus Gœze.
Ceutorrhynchus syritise Germ.
— sulcicollis Payk.
Baris nitens F.
Sphenophorus piceus Pall.
— parumpunctatus Gyll.

Apionidæ.

Apion astragali Payk.
— æneum F.
— seniculum Kirb.
— varipes Germ.
— trifolii L.
— nigritarse Kirb.
— virens Herbst
— ononis Kirb.
— malvæ F.
— violaceum Kirb.

Rhynchitidæ.

Auletes politus Boh.
— maculipennis Duv.

Anthribidæ.

Urodon pygmæus Gyll.

Mylabridæ.

Mylabris picipes Germ.
— olivacea Germ.
— cisti F.
— tibialis Boh.
— anxia Fahrs.
— pisorum L.
— rufimanus Boh.
— longicornis Germ. v. jocosus Gyll.
— — v. discipennis Fahrs.

longicornis Germ. v. hisrio Boh.
olineatus Blanch.

Cerambycidæ.

fulva Degeer.
digera Füssly.
ısciata Müll.
:rus rufus L.
:ustus F.
ıcalaris Brull.
mni Germ.
atus Herbst.
ɜsiliensis L.
:enus Kœhleri L.
asper Sulz.
picticornis Muls.
ius gracilis Creutz.
thia irrorata F.
hodeli Latr.
llenhali Ganglb.
dui L.
a rufimana Sshrank.
ıippium F.
escens F.

Chrysomelidæ.

appendiculata Ahr.
ıplex F.
ıelanopa L.
tomis taxicornis F.
nes ruficollis F.
ı biguttata Ol.
a sexpunctata Scop.
phala unicolor Luc.
polina L.
ephalus ilicis Oliv.
ıicollis Oliv.
v. sexnotatus F.
achys tesselatus Oliv.
nus tamaricis Suffr.
horus impressus Rosenh.
Colaspidea oblonga Blanch.
Timarcha pimelioides H.-S.
Chrysomela vernalis Brull. v. Heri-H.-S.
— Banksi F.
— hyperici v. alternata Suffr.
— menthastri v. resplendens Suffr.
— viridana v. palustris. Suffr.
— lævipennis Suffr.
— grossa F.
Prasocuris distincta Luc.
Melasoma populi L.
Malacosoma lusitanicum L.
Aulacophora abdominalis F.
Lochmæa cratægi Forst.
Diorhabda elongata Brull.
Galeruca circumdata Duft.
Podagrica semirufa Küst.
Chætocnema chlorophana Duft.
— concinna Marsh.
Psylliodes fusiformis Ill.
— luteola Müll.
Aphthona nonstriata Gœze.
— venustula Kutsch.
Longitarsus ater F.
— tabidus F.
Sphæroderma cardui Gyll.
Hispa atra L.
Cassida vibex L.
— vittata Villers.
— subferruginea Schrank.

Coccinellidæ.

Adonia variegata Gœze.
Adalia bipunctata L.
— 11-notata Schneid.
Coccinella distincta Fald v. magnifica Redt.
— 18-punctata Scop.
— Doublieri Muls.
Halyzia 12-guttata Poda.
— conglobata L.

Micraspis phalerata Costa.
— 16-punctata L. v. 12-punctata L.
Epilachna chrysomelina F.
Chilocorus bipustulatus L.
Exochomus 4-pustulatus L.
Hyperaspis reppensis Herbst. v. marginella F.
Scymnus rubromaculatus Goeze.
— Apetzi Muls.
— interruptus Goeze.
— Kiesenwetteri Muls. v. siculus Weise.

II. Hemiptera.

Der Aufzählung der gesammelten Thiere dieser Ordnung ist der «Catalogue des hémiptères de la faune paléarctique par le Dr Aug. Puton, Caen 1886» zu Grunde gelegt.

I. Heteroptera Latr.

Sect. I. Geocorisa Ltr.

Pentatomides.

Odontoscelis dorsalis F.
Psacasta Cerinthe F.
Ancyrosoma albolineatum F.
Graphosoma semipunctatum F.
— lineatum L.
Brachypelta aterrima Först.
Sehirus sexmaculatus Rbr.
— dubius Scop.
— maculipes M. R.
Sciocoris macrocephalus Fieb.
— maculatus Fieb.
Aelia Germari Küst.
Stagonomus pusillus v. consimilis Costa.
Eusarcoris inconspicuus H-S.
Holcostethus analis Costa.
Carpocoris fuscispinus Boh.
— varius F.
— — v. lunula F.
— baccarum L.
Nezara viridula L. Stäl.
Nezara viridula v. torquata F.
Piezodorus incarnatus Germ.
— — v. alliaceus Germ.
Eurydema ornatum L.
— — v. dissimile Fieb.
— festivum L. Reut.
— — v. pictum H-S.
— decoratum H-S.

Coreides.

Centrocoris spiniger F.
Syromastes marginatus L.
Verlusia rhombea L.
— sulcicornis F.
Pseudophlœus Waltlii H-S.
Coreus hirticornis F.
Micrelytra fossularum Rossi.
Camptopus lateralis Her.
Stenocephalus agilis Scop.
— neglectus H-S.
Therapha hyoscyami L.
Corizus crassicornis v. abutilon Rossi.
— parumpunctatus Schil.

Lygaeides.

Lygaeus creticus Luc.
— militaris F.
— punctatoguttatus F.
Lygaeosoma reticulatum H-S.
Nysius Thymi Wolff.
— senecionis Schill.
Blissus hirtulus Kl.
Geocoris pygmaeus Fieb.
— pallidipennis Costa.
— ater v. albipennis F.
— lineola Ramb.
— — v. distinctus Fieb.
Artheneis foveolata Spin.
Platyplax Salviæ Schill.
Microplax albofasciata Costa.
Metopoplax ditomoides Costa.
Oxycarenus collaris M. R.
Hyalochilus ovatulus Costa.
Microtoma atrata Gœze.
Pyrrhocoris ægyptius L.
— apterus L.

Tingididae.

Monanthia auriculata Costa.
— maculata H-S.
— Wolffii Fieb.

Hebrides.

Hebrus pusillus Fall.

Hydrometrides.

Mesovelia furcata M-R.
Microvelia pygmæa Duf.
Velia rivulorum, v. major Put.
Gerris ventralis Fieb.
— cinorea Put.
— thoracica Schm.
— lacustris L.
— argentata Schm.

Reduviides.

Pirates hybridus. Sig.
Harpactor erythropus L.
Coranus ægyptius F.
Nabis viridulus Spin.

Saldides.

Salda pallipes. F.
— arenicola Schltz.
— lateralis Fall.

Cimicides.

Triphleps nigra v. Ullrichii Fieb.
— minuta L.
— lævigata Fieb.

Capsides.

Calocoris sexpunctatus Fab.
— — v. coccineus Duf.
— — v. nankineus Duf.
— — v. piceus Cyrill.
— bipunctatus F.
— trivialis Costa.
— vandalicus Rossi.
Cyphodema instabilis Luc.
Capsus Schach Fab.
Strongylocoris luridus Fall.
Labops saltator Hahn.
Heterotoma merioptera Scop.
Pastocoris Putoni Reut.
Macrotylus atricapillus Scott.
Psallus ancorifer Fieb.
— variabilis Fall.
Campylomma verbasci H-S.
Auchenocrepis minutissima Ramb
Megalodactylus macula-rubra M-R.
Tuponia Tamaricis Perris.
— Hippophaes Fieb.

Sect. II. Hydrocorisæ Latr.

Naucorides.

Naucoris maculatus Fieb.

Nepides.

Nepa cinerea L.

Notonectides.

Anisops producta Fieb.
Notonecta glauca L.
— — v. umbrina Germ.
— — v. furcata Fab.
— — v. murina.
Plea minutissima Fab.

Corixides.

Corixa atomaria Illig.
— scripta Ramb.
— Fabricii Fieb.
— — v. nigrolineata Fieb.
Sigara Scholtzii Fieb.

II. Homoptera. Am. Serv.

Cicadides.

Cicadetta Brullei Fieb.

Fulgorides.

Olicarus cuspidatus Fieb.
Dictyophora europæa L.
Tettigometra brachycephala Fieb.
— picta Fieb.
— impressifrons M-R.
— obliqua Pz.
— costulata Fieb.

Cercopides.

Triecphora mactata Germ.
Lepyronia coleoptrata L.
Aphrophora alni Fall.
Ptyelus spumarius L.

Membracides.

Centrotus cornutus v. siculus Kb

Jassides.

Macropsis prasina Fieb.
— lanio L.
Agallia venosa Fall.
Acocephalus carinatus Stäl.
— albifrons L. Sahlb.
Thamnotettix viridinervis Kb.
Athysanus stactogala Am.
— erythrostictus Leth.
Goniagnathus brevis H-S.
Jassus commutatus Fieb.

A. Baltzer.

Geologische Mittheilungen.

Eingereicht im Dezember 1886.

1. Ein Mammuthrest in den Voralpen.

Verflossenen November wurde dem naturhistorischen
luseum in Bern durch die Güte des Herrn Lehrer J.
othenbühler in Oberthal ein Stück eines Stosszahns zu-
eschickt. Dasselbe war abgesägt, der Rest stak noch
n Kies; um denselben zu heben und die Lagerung
ennen zu lernen, begab ich mich sofort an Ort und
telle.

Die Fundstelle ist am Ramisberg gelegen, 5 Minuten
om gleichnamigen Bauernhof, eine kleine Stunde von der
isenbahnstation Ramsei-Sumiswald im Emmenthal ent-
rnt.

Der Ramisberg, ein terrassenförmig bis zu 740 m an-
eigender Rücken, erstreckt sich zwischen Dürrgraben
nd Emmenthal von West nach Ost und ist als ein Aus-
ufer der Rafrüti (1206 m) zu betrachten.

Das Profil Fig. 3 giebt einen Durchschnitt durch den
erg von NNO. nach SSW. und zeigt, dass er aus hori-
ntalen Schichten von Meeresmolasse, die an mehreren
tellen zu Tage tritt, besteht.

Oberhalb Ramsei an der Bahn bemerkt man wech-
lnde Lagen von Nagelfluh und Sandstein.

Ueber die Molassegehänge ist in einzelnen Lappen Erraticum gelagert.

Die unbedeutende, 4 m hohe Kiesgrube (Fig. 1) liegt hart am Rand einer Terrasse in stark verschwemmtem und daher geschichtetem Erraticum, wie es auch bei Bern häufig ist. Material: bunte Nagelfluh (rothe und grüne Granite, Quarzite) und verschiedene Kalke. Kalk und Krystallinisches ungefähr im Gleichgewicht. Die Gerölle sind vorwiegend mittelgross, das Zwischenmittel sandig. Die Schwemmung des Materials ergibt sich aus der hie und da auftretenden Uebergussschichtung (Fig. 1 a); ferner aus einzelnen Lagen kleiner, gleichgrosser Gerölle und aus den zwischenliegenden Sandschmitzen. Die Wurzelfasern der oben stehenden Gebüsche sind häufig durch die verwitternden Gerölle, selbst durch Lücken der Quarze hindurchgewachsen, so dass manchmal mehrere derselben perlschnurartig an einer Faser hängen (Fig. 1 b).

Der Zahn lag nun horizontal parallel der Schichtung mit der abgebrochenen Spitze nach innen gekehrt (Fig. 1 c). Die beobachtete Länge beträgt 2 m 11. Da aber die Spitze fehlt und ausserdem schon Einiges abgebröckelt war, so dürfte die Gesammtlänge auf mindestens 3 m veranschlagt werden. Umfang unten 55 cm (Dm. 17 $^1/_2$ cm), in der Mitte 50 cm, oben 42 cm (Dm. 13,8 cm).

Der Erhaltungszustand ist wie gewöhnlich ein nicht günstiger. Das Elfenbein ist umgewandelt, braust mit Säuren auf, die äusseren Theile trennen sich schalenförmig vom innern Kern ab. Wie eingreifend die Wirkungen des kohlensäurereichen Sickerwassers in diesen lockeren Schuttmassen waren, ergibt sich unter Anderem daraus, dass gewisse Gerölle in ein röthlich graues, staubfeines Pulver umgewandelt sind, welches bei der leisesten Berührung auseinanderfällt.

Andere Knochenreste waren nicht vorhanden.

Da Stosszähne zur Bestimmung der fossilen Elephanten-Spezies nicht ganz ausreichen, so ist die Deutung unseres Fundes, welche auf der Grösse und darauf beruht, dass die Krümmung gegen die fehlende Spitze zu in eine andere Ebene übergeht, nur als wahrscheinlich nicht als absolut sicher zu bezeichnen.

Auffallend ist der Umstand, dass ein Elephant in einen so abgelegenen Seitenwinkel gelangte, der an vier Stunden vom Ostrand der schweizerischen Ebene und zudem noch in einem engen Seitenthälchen, 70 m über dem Hauptthal der Emme liegt. Nur ein wanderndes und kletterndes Thier konnte dies möglich machen. Ein Mammuth aber und Klettern, wie reimt sich das zusammen? Der ungeheure Verbreitungsbezirk dieser Thiere über Nord- und Mittel-Europa, über das nördliche Asien und Nordamerika, ferner der Umstand, dass sie von den ausgedehnten Steppen und Wäldern Sibiriens aus bis zu den Inseln des Polarmeeres (neusibirische Inseln *) u. s. w. vordrangen, wo ihre Zähne zahlreich sind, lässt ihren Wandertrieb erkennen. Man weiss aber auch, dass unser heutiger afrikanischer Elephant ein tüchtiger Kletterer ist und Gebirge überschreitet, wo kein Pferd mehr fortkommt **). Beim Hinunterklettern, wo ihm seine Masse gefährlich wird, kniet er mit den Vorderbeinen nieder, rutscht und gleitet vorsichtig abwärts. Auch der indische Elephant geht auf Ceylon noch in die Gebirge hinauf. Man darf annehmen, dass ihm diese Gabe von seinen Vor-

*) Hedenberg sah hier auf einer Strecke von 1 Werst 10 Zähne aus dem Boden hervorragen. Auf einer Sandbank der Ljachoffinsel hatten Elfenbeinsammler 80 Jahre lang ihre besten Zahnernten gehalten (Nordenskiöld: Umseglung Asiens auf der Vega, pag. 373).

**) Brehms Thierleben, 2. Aufl., III, 475.

fahren vererbt worden ist und hierin liegt die Beantwortung der oben aufgeworfenen Frage.

Weither geschwemmt kann der Zahn wohl nicht sein, war er ja doch ursprünglich ganz bis auf die Spitze und, wenn auch substantiell verändert, doch nicht abgestossen. Das Fehlen der Spitze erklärt sich auch durch einen Unglücksfall. Tennent erhielt eine Zahnspitze von 12 Kilo Gewicht, welche ein Elephant einem andern im Kampfe mit dem Rüssel abgeschlagen hatte.

Wir können annehmen, dass unser Mammuth am Ende der Eiszeit lebte, zur Zeit, als der Ramisberg bereits vom Eise befreit war, die reichlichen Schmelzwasser aber eine häufige Umlagerung des erratischen Schuttes bedingten. Schon hatte sich der Ramisberg wieder mit Vegetation bekleidet und gestattete daher dem Mammuth, sich auf der weitfortlaufenden Terrasse herumzutummeln.

Grosse diluviale Elephanten (vorwiegend Mammuth, auch Elephas antiquus) waren in der Schweiz nicht selten. A. Favre *) hat 51 Lokalitäten zusammengestellt.

Speziell im Kanton Bern wurde ein Backenzahn in einer Gletscherablagerung beim Bundespalais **), ein Stosszahn im Glacialschutt bei Rapperswyl, ferner ein gerollter Radius in der Kiesgrube herwärts Neubrück links der Strasse entdeckt.

Mammuth fand sich bei Pruntrut, endlich ein Stosszahnstück bei Grellingen an der Birs (40 cm lang).

Das Mammuth tritt in der Schweiz sicher konstatirt gegen Ende der Gletscherzeit auf, z. B. nach Mühlberg im Eisenbahneinschnitt zwischen Brugg und Hausen in Lehm der zweiten Eiszeit; bei Laufenburg, Windisch,

*) Arch. sc. ph. et nat. 1878.

**) Bachmann: Versteinerungen der Umgeb. von Bern, 1867 pag. 12.

Coblenz, in jüngsten Flussterrassen *); südlich vom Baldeggersee in postglacialen Bildungen; desgleichen bei Morges und Lutry. Fälle von früherem Auftreten sind nicht bekannt oder nicht sicher konstatirt.

Es scheint, dass bisher kein Mammuthzahn in grösserer Höhenlage wie die des beschriebenen (680 m über Meer) gefunden wurde; jedenfalls ist er von den im Kanton Bern bis anhin entdeckten der grösste.

2. Schichtenstörungen in Grundmoräne.

Bekanntlich kommen in Skandinavien, Dänemark, England, in diluvialen Glacialbildungen Schichtenstörungen vor, welche der mechanischen Druckwirkung des Gletschers oder des Inlandeises zugeschrieben werden. Für Sachsen wurden solche von Credner **), für Norddeutschland von Berendt, Wahnschaffe ***) beschrieben.

In der schweizerischen Ebene zwischen Jura und Alpen, welche von Inlandeis ausgefüllt war, müssen solche Erscheinungen, seien es Druck-, seien es Schubwirkungen durch die Gletscherstirn, auch vorkommen; jedoch hatte ich, seitdem obige Publikationen meine Aufmerksamkeit erregten, nichts davon bemerkt.

Endlich stiess ich bei Gümligen, Eisenbahnstation der Bern-Thuner-Linie und 1 Stunde von Bern entfernt auf einen Fall von Gletscherschub, der nichts zu wünschen übrig lässt. Hier liegt am Strässchen nach Dentenberg, etwa 20 m über Gümligen, eine kleine, erst neuerlich an-

*) Mösch, Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 4. Lfg. pag. 252.

**) Zeitschrift der deutschen geolog. Ges., 1880, pag. 75.

***) Desgl. 1882, pag. 562.

gelegte Kiesgrube, welche nicht mit der grossen, beim Bahnhof gelegenen verwechselt werden darf.

Fig. 2 zeigt das Innere derselben.

Die Zeichnung macht eine eingehende Beschreibung überflüssig.

Es liegt eine typische Grundmoräne vor, was aus der ausgezeichneten Schrammung und Kritzung der rundlichen Kalkgeschiebe hervorgeht. Das bekannte Buntnagelfluhmaterial und alpines Material sind miteinander gemischt. An der Basis der Gerölllagen treten lehmige (a) und sandige (b) Streifen auf, die eine Schichtung bedingen. Solche kommt bei Grund-, End- und Seitenmoränen hie und da vor. Im vorliegenden Fall sind die unteren Lagen mehr oder weniger geschwemmt, die oberen mit den schönen Schrammen direkte Gletscherablagerung; Wasser und Eiswirkung haben sich vereinigt.

Die in den Thonschichten am besten ausgesprochene Faltung schreibe ich dem Druck und Schub des alten Aaregletschers zu.

Von Wichtigkeit ist der Umstand, dass der Gletscher hier genöthigt war, in der Richtung des Pfeiles anzusteigen, was ihn wahrscheinlich veranlasste, seine Unterlage zu stauchen, statt ruhig über sie hinwegzuschreiten. Die hübsche 2 m hohe Falte rechts mit dem Geröllkern (c) entspricht in ihrer Neigung obiger Bewegung. —

Eine instruktive Erscheinung sah ich letzten Sommer bei Chamounix am Bossonsgletscher, der bekanntlich seit längerer Zeit wieder im Vorrücken begriffen ist. Ein mächtiger Felsblock liegt der Gletscherstirn unmittelbar vor. Dieselbe schiebt ihn vorwärts und in Folge dessen hat er die Erde vor sich her aufgewühlt und meterhoch aufgethürmt. Eine bessere Illustration für das Vorrücken kann man nicht verlangen.

3. Gliederung des Diluviums bei Bern.

Die Gliederung des Diluviums hat bekanntlich mit der allgemeinen Schwierigkeit zu kämpfen, dass die diluviale Schichtenreihe nirgends kontinuirlich entwickelt ist, so dass es hier besonders schwer hält, die räumlich verstreuten Bildungen in zeitlichen Zusammenhang mit einander zu bringen.

Auch bei uns machte sich dieser Umstand geltend; indessen gelang es doch in den letzten Jahren, einige Fortschritte zu erzielen. Der eine ist der, dass Lehmablagerungen vom Charakter des Löss gefunden wurden; ein anderer besteht in der Unterscheidung von älteren Berg- und jüngeren Thalmoränen*), und endlich wurde die Frage der ältesten Diluvialablagerungen revidirt.

Hiernach lässt sich folgende Gliederung aufstellen:

Postglacialer Lehm und Tuff mit recenten Schnecken.

Jüngere Gletscherzeit.

Verschwemmter geschichteter Gletscherschutt.
Thalmoränen.

Aeltere Gletscherzeit.

Lehm mit Land-Schnecken von z. Th. alpinem Typus.
Bergmoränen und Gletscherschutt des Belp- u. Längenbergs bis ca. 1000 m über Meer.
Diluviale Nagelfluh, mehr oder weniger fest verkittet, mit seltenen Schrammen und Kritzen.

Kiesterrassen der Aare

Aeltere Gletscherzeit.

Die diluviale Nagelfluh hat schon Bachmann**) als Grundmoräne des Aaregletschers angesprochen, doch

*) Vergl. über innere und äussere Moränen bei Zürich: A. Wettstein. «Geologie von Zürich und Umgebung», pag. 15 ff. — Aeussere Moränenwälle haben sich wegen der Nähe des Rhonegletschers bei uns nicht abgelagert.

**) Der Boden von Bern, 1873, pag. 3 und 4.

wurde neuerdings nochmals der Versuch gemacht, sie als präglacial zu deuten. Durch gekritzte Geschiebe, die meine Schüler aus dem Anstehenden herauszogen, wurde das glaciale Alter in Uebereinstimmung mit Bachmann über allen Zweifel festgestellt, so in den Kiesgruben bei Neubrück und am Schärloch. Freilich braucht es stundenlanges Suchen. Es zeigte sich auch am Schärloch und anderen Orten, dass der Grad der Verfestigung nach unten abnimmt, überhaupt sehr verschieden ist, so dass die feste Beschaffenheit kein nothwendiges Criterium dieser Ablagerungen darstellt.

Gewiss wurde diese „Grundmoräne" beim langsamen Vorwärtsrücken des Gletschers gebildet, allein nicht nur aus dem vorn an der Gletscherstirn hinabfallenden, sondern hauptsächlich durch den auf Spalten unter die Masse des Eises gelangenden Oberflächenschutt, sowie durch Verarbeitung von präglacialem alten Thalschutt.

Die grosse Seltenheit der Kritzen, die hie und da vorkommende Uebergussschichtung, der vielfache Mangel eines feineren Bindemittels, die eingelagerten Sandbänke und Schmitzen zeigen, dass hier nicht mehr eine unveränderte Grundmoräne vorliegt. Vielmehr haben mannigfache, tiefgreifende Umlagerungen unter dem Einfluss von Strömungen stattgefunden; wir haben es mit einem verschwemmten, stark veränderten, ältesten Gletscherschutt zu thun, der, wenn auch ursprünglich aus Grundmoräne entstanden, doch wenig mehr an eine solche erinnert.

Die diluviale Nagelfluh tritt am tiefen Einschnitt des Aarethals überall unterhalb Bern in steilen Abstürzen hervor, dagegen tritt sie nicht in den charakteristischen Decken auf, wie sie Mühlberg*) aus dem Kanton Aargau beschreibt.

*) Mittheil. der aarg. naturf. Ges., I. Heft, pag. 17.

Bergmoränen. Eine so grossartige Entwicklung von hochgelegenen Moränen der älteren Eiszeit, wie sie auf dem Längen- und Belpberg hervortritt, ist mir bis jetzt nirgends in der Schweiz vorgekommen. Sie lassen sich stundenweit verfolgen und bedingen in hervorragender Weise das Relief. Merkwürdigerweise treten sie aber am Längenberg nur auf der dem Aaregletschergebiet angehörenden Ostseite auf, die westliche Rhonegletscherseite ist frei davon. Es besass der Rhonegletscher hier bereits den Charakter des Inlandeises und erscheint der Schutt mehr lappenartig ausgebreitet, als wallartig aufgehäuft. Auf Blatt XII ist freilich irrigerweise gar kein Gletscherschutt angegeben.

Der Belpberg, der ganz im Bereich des Aaregletschers liegt, zeigt überall Längsmoränen.

Das Material der genannten Bergmoränen ist von dem der Thalmoränen im Allgemeinen durch Zurücktreten oder Fehlen gewisser Gesteinsarten ausgezeichnet, welche, wie die bunte Nagelfluh, der andern Thalseite angehören oder wie die Grimselgranite zur Zeit der grossen Gletscherentwicklung weniger entblösst waren. Charakteristisch sind die Gasterengranite, darunter auch die seltene roth gefärbte Varietät.

Lehm mit zahllosen Landschnecken über 25 Arten angehörend. Derselbe entspricht in seiner äusseren Erscheinung dem Löss. Er enthält: Helix arbustorum L., Helix plepeja Drap., Succinea oblonga Drap. Etwas weniger häufig kommt Pupa muscorum L. vor. Charakteristisch ist die Patula ruderata Stud. und andere Formen, wie sie jetzt nur in Höhenlagen von 1500—2100 m, also 800—1400 m höher auftreten. Für die Zurechnung zur älteren Gletscherzeit oder zu einer Interglacialzeit spricht das höhere Niveau (ca. 730 m über Meer oder ca. 150 m

über den Thalmoränen), ferner die in ein paar Fällen nachweisbare enge Beziehung zu den Bergmoränen, endlich die Ueberlagerung durch eine dünne Decke Erraticum*).

Jüngere Gletscherzeit.

Thalmoränen. Hierher sind zu zählen die prächtigen End-, Seiten- und Mittelmoränen von Bern, Muri, Allmendingen etc. Sie gehören der letzten Phase der Eiszeit an, als der Gletscher schon auf den Thalboden beschränkt sich in Etappen zurückzog. Da aber das Wasserregime noch nicht centralisirt war, wie jetzt, sondern zahlreiche Wasseradern die Gletscherböden durchfurchten, so geschah die für unsere Gegend so charakteristische Verschwemmung, Ausbreitung, Verebnung des Moränenmaterials, durch welche das geschichtete Erraticum, welches in unsern zahlreichen Kiesgruben aufgeschlossen ist, sich bildete.

Die Lehm- und Tuffablagerung setzte sich auch nach der eigentlichen Gletscherzeit fort und erzeugte den jüngeren Löss, welcher physikalisch dem älteren gleicht, dagegen nur recente Schnecken enthält.

Hieran schliessen sich dann die jüngsten Alluvialbildungen.

4. Bittersalz und Magnesit als Zersetzungsprodukt grüner Schiefer in der Gornerschlucht bei Zermatt.

Bei der malerisch gelegenen Häusergruppe von Blatten in der Nähe von Zermatt führen einige rohe Stege über den vom Bodengletscher kommenden, in tiefer Klamm dahinbrausenden Gletscherbach. Wenn ich nicht irre, am zweiten Steg von Blatten aus aufwärts gerechnet, hat man zur Rechten des sich gegen den Steg hinabziehenden Pfades

*) Näheres im letzten Band dieser Verhandlungen.

eine steile Felswand von grünen Schiefern, an der dicke, tapetenartige Krusten von weisslicher Farbe auffallen.

Lockere, weisse, krystallinische Parthien bestehen nach Geschmack und chemischer Analyse aus Bittersalz. Man könnte Töpfe voll davon sammeln. Zum Theil ist es durch eine Kupferverbindung etwas grün gefärbt. Etwas festere, grauweisse Massen sind Magnesit. Ferner kommt Gyps vor. An der Krustenbildung betheiligen sich also die drei genannten Mineralien.

Auch das an vielen Punkten aus der Felswand dringende Wasser erwies sich als etwas magnesiahaltig, jedoch gelang es nicht, ein eigentliches Bitterwasser zu finden.

Als Quelle des Magnesiagehalts betrachte ich den Chlorit oder die Hornblende der grünen Schiefer.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am 31. Dezember 1885.)

Vorstand.

Herr Dr. E. v. Fellenberg Präsident vom 1. Mai 1886 bis 30. April 1887.
„ B. Studer, sen., Gemeinderath, Vice-Präsident.
„ B. Studer, jun., Apotheker, Kassier seit 1875.
„ Dr. E. Fischer, Sekretär seit April 1886.
„ Dr. J. H. Graf, Redaktor d. Mittheilungen seit 1883.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.
„ Th. Steck, Unterbibliothekar seit 1882.

Mitglieder.

	Herr	Jahr des Eintrittes
1.	Andreæ, Philipp, Apotheker	(1883)
2.	Balmer, Hans, Dr.	(1886)
3.	Baltzer, A., Dr., Prof. d. Mineralogie u. Geol.	(1884)
4.	Beck, Gottl., Dr., Lehrer a. d. Lerbersch.	(1876)
5.	Benoit, G., Dr. juris	(1872)
6.	Benteli, A., Gymnasiallehrer u. Dozent	(1869)
7.	Berdez, H., Prof. a. d. Thierarzneischule	(1879)
8.	Bigler, U., Dr. phil., Doz.	(1880)
9.	v. Bonstetten, Aug., Dr. phil.	(1859)
10.	Bourgeois, E., Dr. med., Arzt	(1872)
11.	Brunner, Alb., Apotheker	(1866)
12.	Brunner, C., Telegraphendirektor in Wien	(1846)
13.	Brunner, Ed., Förster	(1874)
14.	Büchi, Fr., Optiker	(1874)
15.	v. Büren, Eug. allié von Salis, Sachwalter	(1877)
16.	v. Büren, O., Oberst, Stadt-Präs.	(1873)
17.	Cherbuliez, Dr., Direktor, Mühlhausen	(1861)
	Christeller, Dr. med. in Bordighera	(1870)

Herr

Coaz, eidgenössischer Oberforstinspektor (1875)
Conrad, Fr., Dr., Arzt . . . . (1872)
Cramer, Gottl., Arzt in Biel . . . (1854)
Curchod, internat. Telegraphen-Director (1878)
Demme, R., Dr. Prof, Arzt a. Kinderspital (1863)
Dick, Rud., Dr., Arzt . . . . (1876)
Dubois, Dr. med., Arzt . . . . (1884)
Dutoit, Dr. med., Arzt . . . . (1867)
Emmert, C., Dr. u. Prof. d. Staats-Medicin (1870)
Engelmann, Dr., Apotheker in Basel . (1874)
Eschbacher, G., Lehrer d. Elementarschule (1872)
Fankhauser, J., Lehr. d. Naturgeschichte (1873)
Favrot, Alex., Reg.-Statthalter, Pruntrut (1872)
v. Fellenberg, E., Dr. phil., Bergingenieur (1861)
v. Fellenberg, Rudolf, Chemiker . . (1866)
Fischer, Ed., Dr. phil., Privatdozent . (1885)
Fischer, L., Dr., Professor der Botanik . (1852)
Flesch, Max, Prof. Dr. . . . . (1882)
Frei, Rob., Dr., Arzt . . . . (1876)
Frey, Aug., Telegraphendirektor . . (1872)
v. Freudenreich, E., Rentier . . . (1885)
Fueter, Paul, Apotheker in Burgdorf . (1885)
Gasser, E., Dr., Prof. der Anatomie . (1884)
Girard, Dr. med., Arzt . . . . (1876)
Graf, J. H., Dr. phil. Gymn.-Lehrer u. Doz. (1874)
Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur . (1872)
Grimm, J., Präparator . . . . (1876)
v. Gross, Hauptmann . . . . (1881)
Grützner, A., Prof., in Tübingen . . (1881)
Guillebeau, Professor Dr. . . . (1878)
Haaf, C., Droguist . . . . (1857)
Haller, R. Friedr., Buchdrucker . . (1871)
Haller, Paul, Buchdrucker . . . (1872)
Hammer, Bundesrath . . . . (1878)
Hasler, G., Dr. phil., Dir. d. eidg. Tel.-Wkst. (1861)
Held, Leon, Ingenieur, ... (1879)
Heller, J. H., Kaufmann . . . . (1872)
Hermann, F., Mechaniker . . . (1861)
Hess, Prof. a. d. Thierarzneischule . . (1883)
Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
Jäggi, Friedr., Notar . . . . (1864)

Herr

61. Jenner, E., Entomolog, Stadtbibl. . . (1870)
62. Imfeld, Xaver, Topograph in Hottingen. (1880)
63. Imhof, Hermann, Negotiant . . . (1876)
64. Jonquière, Dr. u. Prof. der Medizin . (1853)
65. Jonquière, Georg, Dr. med., Arzt . . (1894)
66. Jonquière, Alf., cand. phil. . . . (1884)
67. Käch, J., Sekundarlehrer . . . (1890)
68. Kaufmann, Dr., Adjunkt . . . (1881)
69. Kaufmann, Alfr., Dr., Lehrer i. d. Grünau (1886)
70. Kesselring, H., Lehr. der Sekundarschule (1870)
71. Kobi, Lehrer a. d. Kantonssch. Pruntrut. (1878)
72. Koch, Lehrer der Mathematik . . (1853)
73. Kocher, Dr., Prof. der Chirurgie . . (1872)
74. Koller, G., Ingenieur . . . . (1872)
75. König, Emil, Dr., Arzt . . . . (1872)
76. Körber, H., Buchhändler . . . (1872)
77. Kraft, Alex., Besitzer des Bernerhofs . (1872)
78. Kronecker, H., Dr., Prof. der Physiologie (1884)
79. Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
80. Langhans, Fr., Lehrer am städt. Progym. (1872)
81. Lanz, Em., Dr., Arzt, Biel . . . (1876)
82. Lanz, J., Med. Dr. in Biel . . . (1856)
83. Lauterburg, R., Ingenieur . . . (1851)
84. Lichtheim, Prof. Dr. . . . . (1881)
85. Lindt, Franz, Ingenieur . . . . (1870)
86. Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
87. Lindt, Wilh., Med. Dr., Arzt . . . (1854)
88. Lütschg, J., Waisenvater, . . . (1872)
89. Marti, Ad., Dr. med., Arzt . . . (1872)
90. Moser, Chr., Gymnasiallehrer u. Dr. phil. (1884)
91. Moser, Friedr., Schreinermeister . . (1877)
92. Müller, Emil, Apotheker . . . (1882)
93. v. Mutach, Alfr., in Riedburg . . . (1865)
94. Mützenberg, Ernst, Dr. med., Spiez . (1885)
95. Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . . (1854)
96. Niehans-Bovet, Dr. med., Arzt . (1870)
97. Niehans, Paul, Dr. med., Inselarzt . . (1873)
98. Ott, Ad., Dr., Chemiker . . . . (1886)
99. Perrenoud, P., Prof. Dr., Staatsapotheker (1873)
100. Petri, Ed., Dr., Prof. der Geographie . (1883)
101. Pfister, H., Mechaniker . . . . (1871)
102. Pulver, Friedrich, Apotheker. . . (1876)

Herr

Ris, Lehrer der Physik am städt. Gymn. . (1869)
Rohr, Rud., Reg.-Rath . . . . (1872)
Rothen, Dr. phil., Adjunkt d. Tel.-Direkt. (1872)
Rothenbach, Alfr., Gasdirektor . . (1872)
Sahli, Hermann, Dr. med. . . . (1875)
v. Salis, eidg. Oberbauinspektor . . (1881)
Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
Schaffer, Dr., Kantonschemiker u. Dozent (1878)
Schärer, Ernst, Dr. med. . . . (1885)
Schärer, Rud., Prof., Direktor der Waldau (1867)
Schenk, Dr., Karl, Bundesrath . . (1872)
Schenker, eidg. Munitionskontroll. i. Thun (1877)
Scherz, J., Oberst, Verwalt. d. Inselkrankh. (1873)
Schlachter, Dr., Lehrer der Lerberschule (1884)
Schmid, J. G., Direktor d. Sekundarschule (1877)
Schneider, Fr., Sem.-Lehrer in Hofwyl . (1872)
Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
Schnyder, J., Oberförster . . . (1872)
Schobert, Rich., Apotheker . . . (1872)
Schuppli, E., Direktor d. N. Mädchensch. (1870)
Schwab, Alf., Banquier . . . (1873)
Schwab, J., Sekundarlehrer in Twann . (1885)
Schwab, Sam., Dr. med. . . . . (1885)
Schwarz-Wälly, Commandant . . (1872)
Schwarzenbach, Dr., Prof. d. Chemie . (1862)
Sidler, Dr., Prof. der Astronomie . . (1872)
v. Sinner, Ed., ... (1872)
Stämpfli, K., Buchdrucker . . . (1870)
Stauffer, B., Ingenieur . . . . (1865)
Steck, Th., Conservator . . . (1878)
Stoss, Max, Dr. med. . . . . (1883)
Studer, B., Dr., Prof. der Naturwissenschaft (1819)
Studer, Bernhard, Gemeinderath . . (1844)
Studer, Bernhard, Apotheker . . (1871)
Studer, Theophil, Dr., Prof. d. Zoologie (1868)
Studer, Wilhelm, Apotheker . . (1877)
Tanner, G. H., Apotheker. . . . (1882)
Thiessing, Dr. . . . . (1867)
Trächsel, Dr., Prof. . . . . (1857)
v. Tscharner, L., Dr. phil., Grossrath . (1874)
v. Tscharner, Stabsmajor . . . (1878)
Valentin, Ad., Dr. med., Arzt, Prof. . (1872)

Herr

145. Vinassa, Dr. phil. in Zürich . . (1884)
146. Wäber, A., Lehrer der Naturgeschichte (1864)
147. Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
148. Wanzenried, Sekundarlehrer in Zäziwyl (1867)
149. v. Wattenwyl-Fischer, Rentier . (1848)
150. Hans v. Wattenwyl-v. Wattenwyl, Rentier (1877)
151. Weber, Hans, Dr., Arzt . . . . (1872)
152. Weingart, J., Sekundarlehrer . . (1875)
153. Werder, D., Sekr. d. eidg. Telegraphen-Dir. (1876)
154. Wolf, R., Dr. u. Prof. in Zürich . . (1839)
155. Wyttenbach-Fischer, Dr., Arzt . . (1872)
156. de Zehnder, Marq., Ingenieur . . (1884)
157. Ziegler, A., Dr. med., eidg. Oberfeldarzt (1859)
158. Zgraggen, Dr., Arzt in Köniz . . (1868)
159. Zumstein, J. J., Dr. med., Assistent . (1885)
160. Zwicky, Lehrer am städt. Gymnasium . (1856)

Correspondirende Mitglieder.

„	Biermer, Dr., Prof. in Breslau .	(1865)
„	Custer, Dr., in Aarau . . .	(1850)
„	Flückiger, Dr., Professor, Strassburg	(1873)
„	Gelpke, Otto, Ingenieur in Luzern .	(1873)
„	Graf, Lehrer in St. Gallen . . .	(1858)
„	Hiepe, Wilhelm, Dr. in Birmingham	(1877)
„	Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur	(1867)
„	Landolf, Dr., in Chili . . .	(1886)
„	Lang, A., Dr., Privatdocent, Jena .	(1879)
„	Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt	(1872)
„	Lindt, Otto, Dr., Apotheker in Aarau	(1868)
„	Metzdorf, Dr., Prf. d. Vet.-Sch. i. Proskau	(1876)
„	Mousson, Dr., Prof. d. Physik in Zürich	(1829)
„	Pütz, D. H., Prof. d. Vet. Med., Halle a. S.	(1877)
„	Regelsperger, Gust, in La Rochelle	(1883)
„	Rothenbach, a. Lehrersem., i. Küsnacht	(1877)
„	Rütimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel	(1856)
„	Schiff, M., Dr. u. Prof. in Genf . .	(1856)
„	Strasser, Hans, Dr., Prof., Freiburg .	(1873)
„	Wälchli, D. J., Dr. med., Buenos Ayres	(1877)
„	Wild, Dr., Prof. in Petersburg . .	(1867)

Auszug

aus der Jahresrechnung der bern. naturforschenden Gesellschaft pro 1885.

Einnahmen.

Saldo letzter Rechnung	Fr. 1,892. 61
An Jahresbeiträgen	„ 1,280. —
An Eintrittsgeldern	„ 40. —
An Zinsen	„ 74. 50
An verkauften Mittheilungen . . .	„ 121. —
	Fr. 3,408. 11

Ausgaben.

Mittheilungen	Fr. 2,363. 90
Sitzungen	» 140. 53
Bibliothek	„ 149. 75
Verschiedenes	„ 46. 65
	Fr. 2,700. 83

Bilanz.

Einnahmen	Fr. 3,408. 11
Ausgaben	„ 2,700. 83
Aktiv-Saldo auf neue Reehnung . .	„ 707. 28
Auf 31. Dez. 1884 betrug das Vermögen .	Fr. 1,892. 61
„ 31. Dez. 1885 „ „ „ .	„ 707. 28
Es ergibt sich demnach eine Verminderung von	Fr. 1,185. 33

Hundertjähriges Stiftungsjubiläum.

18. Dezember 1886.

Am Vormittag um 11 Uhr fand in der Aula des städtischen Gymnasiums ein öffentlicher Festakt statt, der, da der Präsident der Gesellschaft an der Theilnahme verhindert war, durch den Vizepräsidenten, Herrn Gemeinderath Studer, eröffnet wurde. Hierauf ergriff Herr Dr. Graf das Wort und führte der Gesellschaft ihre Geschichte seit der am 18. Dezember 1786 erfolgten Gründung vor. (S. d. Abhandlungen.)

Abends versammelte man sich in dem mit Pflanzen reich dekorirten grossen Saale des Casino zu einem Bankett, an dem sich 83 Personen betheiligten; ausser den Mitgliedern und einigen Gästen waren Behörden, naturforschende Gesellschaften anderer Kantone und auswärtige ehemalige Mitglieder der Gesellschaft als Ehrengäste anwesend: Der Regierungsrath war vertreten durch Herrn v. Steiger, der Gemeinderath durch die Herren Lindt und Andreæ, der Burgerrath durch Herrn Gemeinderath B. Studer, die Bibliothekkommission durch Herrn Prof. König, die Museumskommission durch Herrn Gemeinderath Studer, die schweizerische naturforschende Gesellschaft durch die Herren Prof. Th. Studer, Forel und Coaz, die naturforschende Gesellschaft des Kts. Aargau durch Herrn Prof. Mühlberg, Basel durch Herrn Rektor Burckhardt, Genf durch Herrn Dr. Fatio, Waadt durch die Herren Forel, Goll und Guisan, Luzern durch Herrn Suidter, Neuchâtel durch die Herren Prof. Tribolet und

Billeter, Solothurn durch die Herren Prof. Lang, Oberförster Wietlisbach und Reallehrer Strüby, Zürich vertreten durch Herrn Prof. Schär; von den korrespondirenden Mitgliedern war anwesend Herr Prof. Flückiger in Strassburg. — Ausserdem hatten sich folgende bernische Gesellschaften repräsentiren lassen: Die Sektion Bern des schweizerischen Alpenklub durch Herrn Dr. Düby, der Ingenieur- und Architektenverein durch die Herren Oberbauinspektor v. Salis, Gasdirektor Rothenbach und v. Linden, der ornithologische Verein durch die Herren F. Benteli, Notar, Küpfer-Stengel, Notar und Blom-Stämpfli. Toaste hielten die Herren Festpräsident Gemeinderath Studer, Regierungsrath Steiger, Prof. Schär, welcher Namens der zürcherischen naturforschen Gesellschaft eine Adresse überreichte, Gemeinderath Lindt, Dr. Düby, Prof. Lang, Dr. Fatio, Prof. Th. Studer, J. Guisan, Prof. Tribolet, Rektor Burckhardt, Prof. König. Ausserdem sind auf das Fest Schreiben und Telegramme eingelangt: Von der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft mit der Ertheilung der Ehrenmitgliedschaft an den Jahrespräsidenten, Herrn Dr. v. Fellenberg, von der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft, von der naturforschenden Gesellschaft Graubündens, vom Verein für Handel und Industrie der Stadt Bern, vom oberaargauischen medizinischen Bezirksverein, von den Herren Prof. Grützner in Tübingen, Prof. Rütimeyer in Basel, Prof. Wolf in Zürich, Prof. Wild in St. Peterburg, Hofrath C. Brunner in Wien, Dr. Custer in Aarau.

KOWALENSKAJA
ctur der Hirnrinde.
Mittheil. d. Berner
naturforsch. Gesellschaft 1886.
Lith. R. Armbruster, Bern

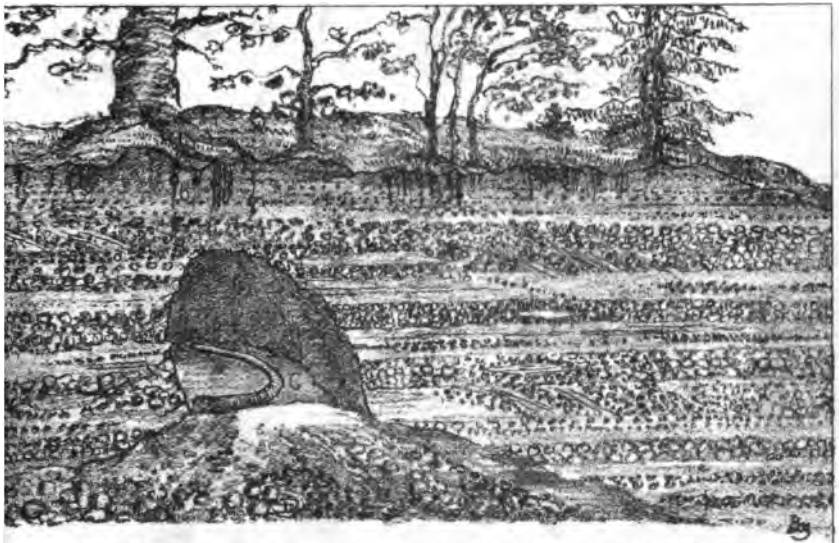
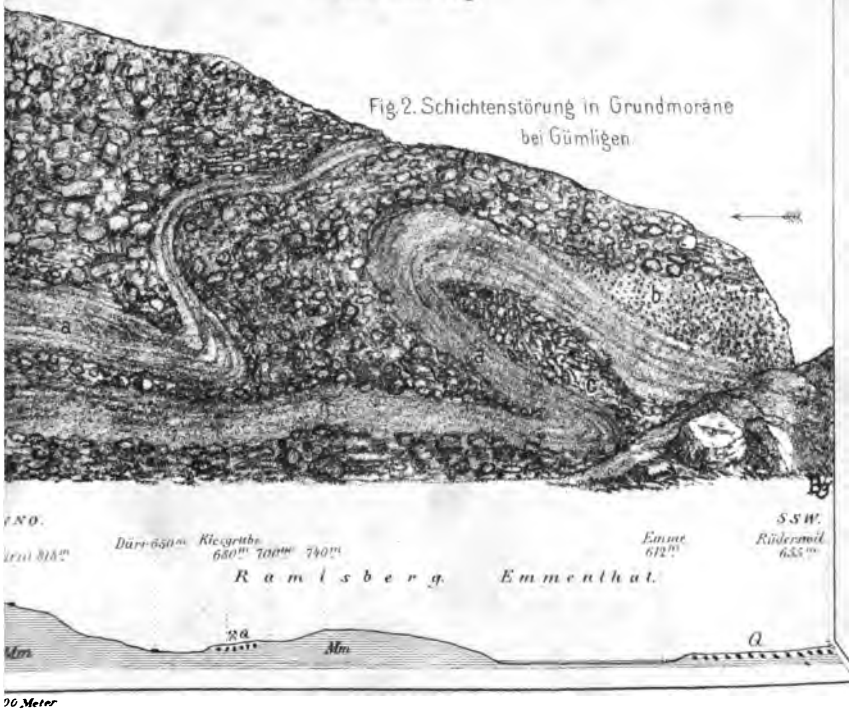


Fig 1. Kiesgrube am Ramisberg (Emmenthal) mit Mammuthzahn (C) in natürlicher Lage.



90 Meter

Fig. 3. Durchschnitt durch den Ramisberg von NNO nach SSW.
Kiesgrube mit dem Mammuthzahn. ▭ Mm. Meeresmolasse. .... Q. Quartär.

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1887.

Nr. 1169—1194.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
1888.

506
N283

Inhalt.

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Jahresbericht	V	
Bericht der Blitzableiterkommission an die Naturf. Gesellschaft		111
Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern. Vorschlag der Kommission der Naturf. Gesellschaft in Bern		117
Baltzer, A., Prof. Dr.,		
Eintheilung des Berner Diluviums	XI	
Mammuthrest in den Voralpen	XI	
Schichtenstörungen in Grundmoränen	XII	
Bittersalz und Magnesit als Zersetzungsprodukt grüner Schiefer bei Zermatt	XII	
Demonstration von Baryt aus Aegypten	XXX	
„ von Photographien des Aetna	XXX	
Mineralogisch-geologische Notizen		166
Berlinerblau, Dr., Docent,		
Chemische Zusammensetzung des Ozokerits	XXV	
Ueber Haltbarkeit von Sublimatlösungen	XXVI	
Bigler, U., Dr. phil., Sekundarlehrer in Frutigen,		
Betrachtung eines räumlichen Integrals ausgedehnt über das Innere eines Ellipsoids		52
Potential einer ellipt. Scheibe mit der Dichtigkeit 1 abgeleitet mittelst des discontinuirlichen Faktors von Dirichlet		62
Potential eines homogenen rechtwinkligen Parallelepipeds		127
Coaz, J., eidgen. Oberforstinspektor,		
Ueber den Schneeschaden vom 28./29. Sept. 1885	XXIV	
Dubois, Dr. med.,		
Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Condensatorentladung	XXX	
Dutoit, Dr. med.,		
Ueber den Vegetationscharakter von Nord-Wales		158
Fankhauser, J., Gymnasiallehrer und Docent,		
Ueber einen Apparat zur Messung von Längenzuwachsen bei Stengel und Wurzel der Pflanzen	XXIII	
Ueber eine Beobachtung bei Euglenen	XXIII	
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil., Bergingenieur,		
Demonstration von Krokydolit	XVI	
Demonstration von Wiserin, Turnerit, Rutil, Phenakit, Argyrodit	XXIV	
Demonstration von Scheelit mit Amiant, Adular und Epidot	XXXI	
Granit und Gneiss in den Berner Alpen		89

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Fischer, Ed., Dr. phil., Docent,		
Bemerkungen über den Streckungsvorgang des Phalloideen-Receptaculums. Mit 6 Zinkographien .		142
Flesch, Max, Prof. Dr.,		
Demonstration von Präparaten des Gehirns und anderer Organe	XIII	
Ueber das Wesen der Tinktion mikroskopischer Präparate	XIV	
Ueber das Scheitelauge der Wirbelthiere . . .	XXII	
Ueber die Verschiedenheiten im chemischen Verhalten der Nervenzellen. Mit einer Tafel		192
Gitiss, Anna,		
Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien		24
Hasler, G., Dr. phil., Direktor d. Telegr.-Werkstätte Bern,		
Ueber Anlage von Blitzableitern		72
v. Jenner, Ed., Custos,		
Ueber Galvanoplastik	XXII	
Demonstration des Nestes eines Napoleonswebers .	XXIV	
Kocher, Prof. Dr.,		
Ueber Ursachen des Kropfes nach Untersuchungen im Kanton Bern	XXIX	
Kotlarewsky, Anna,		
Physiologische u. mikrochemische Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien		3
Kronecker, H., Prof. Dr.,		
Ueber Bildung von Serumalbumin im Darmkanal .	XVI	
Ueber synthetische Wirkung lebender Zellen . .	XVIII	
Rubeli, Thierarzt, Hülfslehrer für Anatomie,		
Vergleichende anatom. Untersuchungen der Speiseröhre	XXX	
Steck, Th., Conservator,		
Bericht über die Vermehrung der entomologischen Sammlungen des naturhistorischen Museums in Bern im Jahr 1886		48
Studer, Th., Prof. Dr.,		
Ueber die zahmen Hunde von Sumatra . . .	XV	
Demonstration eines Schädels mit Gehirnausguss von Würenlos	XXVI	
Demonstration eines Pfahlbauschädels von Sutz .	XXVII	
Bericht über die Vermehrung der zoolog. Sammlung des naturhistor. Museums in Bern im Jahr 1886		39
Wassilieff, N. W., Dr. med.,		
Wo wird der Schluckreflex ausgelöst? Mit 4 Holzschnitten		170
Mitgliederverzeichniss		200
Auszug aus der Jahresrechnung pro 1886 . . .		206

Jahresbericht

über die

Thätigkeit der bernischen naturforschenden Gesellschaft

in der Zeit vom 22. Mai 1886 bis zum 16. April 1887.

Hochgeehrte Herren!

Das zurückgelaufene Jahr 1886/87 war für unsere Gesellschaft ein bedeutungsvolles, indem letztere am 18. Dezember 1886 ihre hundertjährige Gründungsfeier festlich zu begehen das Glück und die Freude hatte. Ausserdem hat sie auch diesen Winter eine recht erfreuliche Thätigkeit entfaltet, wie eine kurze Uebersicht über die abgehaltenen Sitzungen und den in ihnen behandelten wissenschaftlichen Stoff am deutlichsten erläutern wird.

Wir haben auch dieses abgelaufene Geschäftsjahr die normale Anzahl der Sitzungen (10—12) erreicht, indem wir im Ganzen 12 Sitzungen abgehalten haben und zwar:

Im Jahr 1886:

Den 22. Mai, 5. Juni, 6. November, 19. November, 4. Dezember, 18. Dezember (Säcularfeier). (Summa: 6 Sitzungen).

Im Jahr 1887:

Den 22. Januar, 5. Februar, 19. Februar, 5. März, 12. März und 16. April. (Summa 6 Sitzungen.)

Der Besuch der Sitzungen hielt sich auch dies Jahr so ziemlich in derselben Höhe, wie die Jahre vorher, der geringste Besuch mit 8 Mitgliedern fällt auf die erste Sitzung im Geschäftsjahr, den 22. Mai 1886, der höchste auf den 12. März 1887 im obern Saale des Zähringerhofes mit 25 Mitgliedern. Suchen wir das Mittel des Besuches der Sitzungen, so finden wir für letzteres die Zahl 18 und da nun unsere Gesellschaft nach dem letzten Mitgliederverzeichniss 160 Mitglieder zählt, so werden also die Sitzungen im Durchschnitt von einem Neuntel der Mitglieder besucht, ein nicht gerade glänzendes Zeugniss für den naturwissenschaftlichen Eifer Vieler, die jedoch sich immerhin der Interessen der Gesellschaft durch die Leistung ihrer Jahresbeiträge annehmen und daher immerhin hoch willkommen bleiben.

Die Fächer, in welchen unsere Gesellschaft im letztverflossenen Jahre gearbeitet hat, sind sich auch gegen früher so ziemlich gleich geblieben. Wir vermissen noch immer einzelne der wichtigsten Zweige der Naturwissenschaft, Chemie und Physik, die nicht in dem Maasse in unserer Gesellschaft wissenschaftlich sich bethätigen, wie es im Interesse der letztern liegen würde. Lassen wir Zahlen reden. Es hielten grössere Vorträge und kürzere Mittheilungen die Herren:

Prof. Flesch. 1. Nervenzellen. — 2. Hirnanhang des Hundes.

Fankhauser. Keimung der Gerste und Diastase.

Dr. v. Fellenberg. Argyrodit. Quarz von Bex.

Th. Steck. Sizilianische Käfer und Wanzen.

Dr. Graf. Geschichte der Naturforsch. Gesellschaft.

Prof. Flesch. 1. Beiträge zur vergleichenden Histologie der Hirnrinde am Menschen und an Säugethieren. — 2. Beiträge zur Mikrochemie der Nervenzellen.

Th. Studer. 1. Embryonalformen einiger antarktischer Vögel. — 2. Ueber einen Pfahlbauschädel von Sutz.

Dr. Fischer. Demonstration einiger Pilzformen aus der Gruppe der Gastromyceten und deren Entwicklungsgeschichte.

Apoth. Studer. Vorlage eines mykologischen Werkes aus dem vorigen Jahrhundert.

Prof. Baltzer. 1. Eintheilung des Berner Diluviums. — 2. Mammuthfund in den Voralpen. — 3. Schichtung und Stauchung in Grundmoräne. — 4. Beobachtung am Bossonsgletscher. — 5. Vorkommen von Bittersalz bei Zermatt.

Prof. Th. Studer, Vermehrung der zoologischen Sammlung des Museums.

Direktor Dr. Hasler. Ueber die Anlage von Blitzableitern.

Th. Steck. Bericht über die Vermehrung der entomologischen Sammlungen des Berner Museums.

Prof. Flesch. 1. Ueber eine neue Methode zur Conservirung von Gehirnen und 2. Ueber Tinktionsmethoden.

Prof. Th. Studer. Ueber Hunderassen von Sumatra und Vergleich mit Hunden aus den Pfahlbauten.

Dr. v. Fellenberg. Mineralogische Mittheilung.

Prof. Kronecker. Ueber Bildung von Serumeiweiss im Thierkörper.

Ed. v. Jenner. Ueber Anwendung der Galvanoplastik zur Herstellung von Siegeln und Medaillen nach verbessertem Verfahren.

Dr. Edm. v. Fellenberg. Ueber Granit und Gneiss in den Berner Alpen mit Demonstrationen.

J. Fankhauser. 1. Beschreibung und Vorweisung eines Apparates zur Messung von Längenzuwachsen bei Stengeln und Wurzeln von Pflanzen. — 2. Ueber Cilienbewegung der Euglenen.

Inspektor Coaz. Ueber den Schneeschaden des grossen Schneefalles vom 28. auf den 29. September 1885.

Dr. v. Fellenberg. 1. Mineralogische Vorweisungen und Mittheilungen über die Binnenthaler und Oberwalliser Mineralien: Wiserin, Anatas, Turnerit, Phenakit und Rutil (Eisenglanz). — 2. Mittheilung der neuesten Analyse des Argyrodits als eines Silbersulphür und Germanür.

v. Jenner. Vorweisung eines in der Gefangenschaft erbauten Nestes eines Napoleonswebers.

Nach den Disziplinen geordnet haben uns diesen Winter die Physiologie und verwandten Disziplinen (Histologie und Anatomie) die meisten Mittheilungen gebracht. Dieser Anzahl Mittheilungen nach reihen sich in dem verflossenen Jahre die Vorträge und kleineren Mittheilungen folgendermassen an:

1. **Physiologie und Anatomie.** *Prof. Flesch:* 6 verschiedene Themata. — *Prof. Kronecker:* 1 Vortrag.
2. **Zoologie.** *Prof. Dr. Th. Studer:* 4 Mittheilungen und Vorträge. — **Entomologie.** Hr. *Steck:* 2 Mittheilungen.
3. **Botanik.** Hr. *Fankhauser:* 3 Mittheilungen und Vorträge. — *Dr. Fischer:* 1 Vortrag. — Apotheker *B. Studer:* 1 Mittheilung.

4. **Geologie.** *Prof. Dr. Baltzer:* Mittheilungen über 5 verschiedene Themata. — *Dr. Edm. v. Fellenberg:* 1 Vortrag.
5. **Mineralogie.** *Dr. Edm. v. Fellenberg:* 3 kleinere mineralogische Mittheilungen und Demonstrationen.
6. **Forstwissenschaft.** Forstinspektor *Coaz:* 1 Vortrag.
7. **Elektrotechnik.** *Dr. Hasler:* 1 Vortrag.
8. **Galvanotechnik.** Hr. *Ed. v. Jenner:* 1 Mittheilung.

Es fehlen uns somit im letzten Jahre Vorträge und Mittheilungen aus den Gebieten der Physik und Chemie, dieser beiden Disziplinen, die vielleicht, wie kaum eine andere, bei ihrer ungeheuren Ausdehnung fortwährend neue Entdeckungen und Erweiterungen des Wissens zu verzeichnen haben. Es wäre sehr zu wünschen, dass inmitten unserer Gesellschaft von jüngeren Kräften uns mitunter Mittheilungen und Vorträge über das Neuere aus diesen Wissenschaften gehalten würden.

Die bedeutendste Arbeit aus der Mitte unserer Gesellschaft hat unser Redaktor der Mittheilungen, Herr *Dr. Graf*, geliefert in seiner die ganze Geschichte unserer Gesellschaft seit ihrer Gründung behandelnden Festschrift zur Säkularfeier, in welcher Herr Graf der Gesellschaft ein vorzügliches historisches Denkmal errichtet und sich den Ruhm eines gewissenhaften und fleissigen Chronisten gewahrt hat. Ueber die Säkularfeier selbst ist in den Sitzungsberichten referirt worden. Noch bleiben zu erwähnen einige Anregungen praktischer Art, zu denen unsere Gesellschaft den Anstoss gegeben hat: so die Wahl einer Kommission zum Studium der Frage der

Blitzableiter, welche aus Technikern und bewährten Elektrikern aus unserer Mitte zusammengesetzt wurde und endlich die Empfehlung, welche wir dem Experimentalphysiker Dähne gewährt haben, dessen zwei Vorträge in hohem Maasse sowohl Laien wie Fachgelehrte befriedigt haben. In Summa kann unsere Gesellschaft mit Befriedigung auf das Jahr 1886/87 zurückschauen.

Sitzungsberichte.

778. Sitzung vom 22. Januar 1887.

Abends $7\frac{1}{2}$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 22 Mitglieder und 1 Gast.

1. Der Präsident begrüsst die Gesellschaft für das neue Jahr.

2. Die Rechnung der Säkularfeier weist ein Defizit von Fr. 89. 52 auf; es wird beschlossen, dasselbe aus der Gesellschaftskasse zu decken.

3. In die Gesellschaft werden aufgenommen: Die Herren Dr. J. Berlinerblau, Privatdozent der Chemie in Bern und v. Werdt, gew. Nationalrath in Toffen.

4. Folgende zwei Arbeiten von Hrn. Dr. U. Bigler werden in die Abhandlungen aufgenommen:

a) Potential einer elliptischen Scheibe von der Dichtigkeit 1, abgeleitet mittelst des discontinuirlichen Faktors von Dirichlet.

b) Betrachtung des räumlichen Integrals:

$$\iiint \frac{dx.dy.dz}{p^{1+\alpha}}$$

ausgedehnt über das Innere eines Ellipsoides.

5. Hr. Prof. Baltzer legt folgende Mittheilungen vor (s. d. Abhandlungen aus dem Jahre 1886, p. 189 ff.):

a) Eintheilung des Berner Diluviums.

b) Ein Mammuthrest in den Voralpen.

c) Schichtenstörungen in Grundmoräne.

d) Bittersalz und Magnesit als Zersetzungsprodukt grüner Schiefer bei Zermatt.

6. Hr. Prof. Th. Studer erstattet Bericht über die Vermehrungen der zoologischen Sammlung des naturhistorischen Museums im Jahre 1886 (s. die Abhandlungen).

779. Sitzung vom 5. Februar 1887.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 21 Mitglieder.

1. Auf eine Anfrage des Hrn. Dähne, welcher in Bern, wie er es bereits an andern Orten gethan, experimentalphysikalische Vorträge zu halten wünscht, wird in der Weise eingetreten, dass die Gesellschaft demselben bezüglich Lokal etc. an die Hand gehen und die Vorträge im Blatt empfehlen wird.

2. In die Gesellschaft wird aufgenommen Hr. Apotheker W. Volz, Gerant der Apotheke zu Rebleuten in Bern.

3. Hr. Dr. G. Hasler spricht über Anlage von Blitzableitern (s. d. Abhandlungen).

Auf Anregung von Hrn. Dr. Graf wird beschlossen, eine Kommission einzusetzen, um die Fragen betreffend Einrichtung von Blitzableitern zu studiren und eventuell bei den kompetenten Behörden Schritte zu thun behufs Erlassung diesbezüglicher Vorschriften. Es wird damit eine Bestrebung der Gesellschaft aus früherer Zeit wieder aufgenommen. — Als Mitglieder dieser Kommission werden bezeichnet die Herren: Dr. Hasler, Dr. Rothen, Dr. Graf, Mechaniker Pfister, Ingenieur Stauffer.

4. Hr. Th. Steck berichtet über die Vermehrungen der entomologischen Sammlung des naturhistorischen Museums im Jahre 1886 (s. die Abhandlungen).

780. Sitzung vom 19. Februar 1887.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 13 Mitglieder.

1. Hr. Prof. Flesch demonstrirt Präparate des Gehirnes und anderer Organe, welche durch Behandlung mit Sublimat-Glycerin zu dauernder Aufbewahrung im trockenen Zustande conservirt sind. Die Technik seiner Methode ist eine sehr einfache: Nach vorangegangener Alkoholhärtung werden die Präparate zuerst in eine Mischung von gleichen Theilen Glycerin, Alkohol und Wasser (I), dann in reine Glycerin (II) gebracht; beiden Flüssigkeiten ist Sublimat im Verhältniss 1 : 3000 beigefügt. Zu der vorherigen Alkoholhärtung darf kein nach der in der Schweiz üblichen Methode denaturirter Spiritus verwendet werden, weil sonst die Präparate braun werden. Knorpel und Gelenkpräparate kommen ohne vorherige Härtung in die Lösung I, dann in II. Die Zeit der Behandlung hängt von der Grösse der Objekte ab. Ein Menschengehirn soll ca. 4 Wochen in Alkohol liegen (am besten auf einer 10—12 cm dicken Watteschicht, alsdann braucht man den Alkohol nicht zu wechseln und genügt es, das Gehirn öfters zu wenden), dann je 3 Wochen in beiden Lösungen. Den Schluss der Behandlung bildet die Entfernung überschüssigen Glycerins: durch Auflegen auf Fliesspapier über einer Watte-Unterlage. Aufbewahrt werden die Präparate gleichfalls auf Fliesspapier mit Watte-Unterlage, bedeckt von einem Deckel aus Carton mit Glasdach. — Die Kosten sind verhältnissmässig gering, da die beiden Lösungen wiederholt Verwendung finden. Bis zur Abfassung vorliegender Notiz hat sich das Verfahren durch 3 Jahre bewährt. Als besonders günstig

ist hervorzuheben, dass an Gehirnpräparaten noch nach Jahren graue und weisse Substanz gut geschieden sind, dass Gelenk- und Muskelpräparate beweglich bleiben. — Vorgelegt werden Gehirne vom Menschen, Affen, Pferd, Hund, Katze, Gemse, Hirsch, Schaf, Kehlkopf des Pferdes, Ohrmuschel des Pferdes mit Muskeln, Extremitäten der Katze (Muskel- und Gelenkpräparat), Gelenke vom Pferd Situs viscerum der Schildkröte.

2. Hr. Prof. Flesch spricht über das Wesen der Tinktion mikroskopischer Präparate. Er betont in erster Linie, dass lebende Objekte durch die in der Technik üblichen Methoden überhaupt nicht oder in ganz anderer Weise als am gehärteten Präparate gefärbt werden. Die Färbung lebender Organismen durch Cyanin (Certes), die Färbung von Gewebe-Elementen durch Infusion von Farbstoffen in die Blut- oder Lymphbahn betrifft andere Gebilde als die sind, an welchen dieselben Farbstoffe nach dem Fixiren haften. Was am todten Präparate gefärbt wird, kann desshalb nie auf einen Bestandtheil des lebenden Gewebes unmittelbar bezogen werden. Auffällig ist es, dass die sich färbenden Gebilde in vielen Fällen zugleich eine grosse chemische Aktivität, ein lebhaftes Reduktionsvermögen gegenüber gewissen chemischen Verbindungen zeigen. Eine Reihe von Tinktionen gelingt nur nach vorheriger Behandlung der Objekte mit leicht reduzirbaren Metallverbindungen; durch Controlversuche erkennt man, dass die Färbung genau soweit reicht, als der metallische Niederschlag. Es färben sich nicht ursprüngliche Bestandtheile der Gewebe, sondern chemische Produkte, die aus der Behandlung mit den Härtungsmitteln resultiren, sei es nun, dass es sich um Metallverbindungen der Albuminate, sei es dass es sich um Zersetzungsprodukte aus den beim Absterben des lebenden Gewebes

unter der Einwirkung des Reduktionsvorganges ablaufenden chemischen Prozessen handelt. Man darf also das Ergebniss einer Tinktion nur nach den während des Absterbens ablaufenden chemischen Prozessen beurtheilen.

3. Hr. Prof. Th. Studer macht Mittheilungen über die zahmen Hunde von Sumatra. Durch Hrn. B. Siegmund, Schlachthausverwalter in Basel erhielt der Vortragende eine Anzahl Hundeschädel, welche von Hrn. Max Sieber in Ost-Sumatra gesammelt worden waren. Es sind Schädel vom Hunde der Battaks, der wilden Urbevölkerung von Sumatra und vom chinesischen Hunde, dem Tschau. Der Schädel des Battakhundes zeigt eine überraschende Uebereinstimmung mit demjenigen des Hundes der ältesten Pfahlbauten der Schweiz einerseits, andererseits mit dem des Hundes vom neu-britannischen Archipel. Alle diese Hunde müssen daher zu einer Urrasse des Haushundes, des *Canis palustris Rütim.* gerechnet werden, welche in Europa durch Domestikation und Kreuzung mit neu hinzutretenden Formen ihren ursprünglichen Typus verloren hat, bei den unzivilisirten Völkern des indischen und papuanischen Achipels aber noch in der primitiven Form erhalten geblieben sind. Dieselbe Hundeform findet sich nach *Anischkoff* auch bei den Völkern Nordasiens und Nordwest-Amerika's, es ist zu vermuthen, dass sie ihre Wiege in Asien, nördlich von den grossen Gebirgszügen Centralasiens gehabt hat, um sich von da mit dem Menschen einestheils nach Westen bis Europa, anderntheils nach Osten und Südosten, den Ostrand des Himalajasysystems umgehend, zu verbreiten. Der chinesische Hund gehört ebenfalls in den Formenkreis des *Canis palustris*, ist aber durch die Kultur schon bedeutend modifizirt; analoge Schädelformen finden sich unter

den Hunden der Pfahlbauten aus der spätern Stein- und Kupferperiode, so von Lüscherz und Vinelz.

4. Hr. Dr. E. v. Fellenberg weist ein Exemplar von Krokydolith (œil de tigre) vor, das von Hrn. Dr. Bourgeois dem naturhistorischen Museum geschenkt worden ist.

781. Sitzung vom 5. März 1887.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 17 Mitglieder und 1 Gast.

1. Hr. Prof. Kronecker berichtet über zwei Reihen von Versuchen, welche unter seiner Leitung im hiesigen physiologischen Institut angestellt worden sind.

a) H. Kronecker und Nadine Popoff „Ueber die Bildung von Serumalbumin im Darmkanale."

Am 14. April 1882*) hat Hr. Dr. v. Ott der physiologischen Gesellschaft zu Berlin die Resultate von Versuchen mitgetheilt, welche er unter Beirath des Vortragenden im physiol. Institute der Universität Berlin angestellt hatte, um den Ort zu bestimmen, wo die Eiweisskörper der Nahrungsmittel in Serumalbumin umgewandelt werden. v. Ott fand, dass im Darme und sogar schon im Magen aus allen Albuminaten (auch den pflanzlichen) Serumalbumin, d. h. ein Eiweisskörper, welcher den Froschherzmuskel leistungsfähig macht, gebildet wird. Er zeigte, dass Fibrin, durch künstlichen Magensaft verdaut, in keinem Stadium der Umwandlung zu Magenpepton das isolirte Froschherz leistungsfähig zu erhalten vermag,

*) Verhandl. der physiolog. Gesellsch. zu Berlin, 1881 bis 1882, Nr. 14. — Ausführliche Darlegung in du Bois-Reymond's Arch. f. Physiologie 1883, p. 1.

dass aber solche Peptonlösung im Magen des lebenden Thieres zu einer herzernährenden Substanz umgebildet wird.

Nachdem aber die Untersuchungen von W. Kühne und seinen Schülern dargethan hatten, dass das Trypsin die Albumosen (Magenpeptone) weiter spaltet, lag die Frage nahe, ob auch Pankreaspeptone im Magen und Darme noch in Serumalbumin zurückverwandelt werden können.

Frl. Popoff hat im physiol. Institute zu Bern eine Reihe von Ernährungsversuchen an Herzen von Frosch und Kröte angestellt, indem sie die isolirten, durch indifferente Kochsalzlösungen erschöpften Herzen am Manometer mit den zu prüfenden Eiweisslösungen durchspülte.

Zunächst wurden die Resultate, welche v. Ott gewonnen hatte, bestätigt: Ein Krötenherz, welches mit Kochsalzlösung (0,6 %) bis zur Erschöpfung ausgespült war, wurde durch Peptonlösung, die im ausgewaschenen Magen eines lebenden Hundes 15 Minuten verweilt hatte, wieder leistungsfähig gemacht.

Hierauf wies N. Popoff nach, dass Pepton, welches durch Verdauung mit künstlichem Magensaft gewonnen war, in isolirter Dünndarmschlinge eines lebenden Hundes zu Serumalbumin regenerirt wurde. Hierzu war bei einem Hunde eine Vella'sche Darmfistel verwerthbar, d. h. ein 10 cm langes, aus dem Dünndarme ausgeschnittenes, aber mit dem Mesenterium in vollständiger Verbindung gelassenes Stück, dessen beide Mündungen in die Bauch wand als offene Fisteln eingeheilt waren, nachdem der restirende Darmkanal wieder zusammengenäht worden.

Der Hund trägt die Fistel jetzt fast ein Jahr ohne jeden Nachtheil. Das ausgeschaltete Stück Darm rege-

nerirt Magenpepton binnen 10 Minuten zu Serumalbumin, während Kochsalzlösung, gleiche Zeit in der (zuvor ausgespülten) Darmschlinge ruhend, keine muskelernährenden Bestandtheile aufnimmt. Das genuine Pepton erholte das Herz nicht. Vergleichende Versuche lehrten, dass in der Darmschlinge reichlicher Serumalbumin gebildet wird, als im Magen. Doch war nicht zu verhüten, dass aus dem Magen Eiweiss durch den Pylorus entrann.

Endlich stellte N. Popoff aus Blutfibrin durch Pankreasextract in alkalischer Lösung Pankreaspepton dar. Pankreaspeptonlösung vermochte ebensowenig wie Magenpeptonlösung das Herz leistungsfähig zu machen, aber im Gegensatz zu Magenpepton konnte Pankreaspepton weder durch den lebenden Magen, noch durch den lebenden Darm zu Serumalbumin regenerirt werden.

Es ist uns sehr wahrscheinlich — jedoch noch nicht bewiesen — dass im Duodenum der lebenden Thiere ebensowenig Pankreaspeptone gebildet werden, wie im lebenden Magen — Magenpeptone. Es würde danach dem Magen und Pankreas nur die Aufgabe zufallen, die festen Eiweisskörper löslich zu machen. Der gesammte Darmkanal vermag dann die irgendwie constituirten Eiweisskörper in Serumalbumin überzuführen.

b) J. Brinck und H. Kronecker: „Ueber synthetische Wirkung lebender Zellen."

Fräulein Julia Brinck hat nunmehr unter des Vortragenden Leitung die soeben mitgetheilten Befunde bestätigt und im Wesentlichen folgende hinzugefügt:

1. Gekochte Peptonlösung wird im Magen des lebenden Hundes eine Nährflüssigkeit für das isolirte Herz von Fröschen und Kröten. Dies synthetische Vermögen bewahrt der Magen etwa $^1/_4$ Stunde nach

dem Tode. Später eingeführtes Pepton wird nicht mehr in Serumalbumin umgewandelt.

2. Der ausgeschnittene Kaninchendarm verliert schon während einiger Minuten seine Serum bildende Fähigkeit; auch der ausgeschnittene Froschdarm vermag Pepton nicht in Serumalbumin überzuführen.
3. Das ausgeschnittene lebende Froschherz ist sogar selbst im Stande, Peptonlösung, die zu oft wiederholten Malen durchgespült wird, serumhaltig zu machen.
4. Keinerlei Salzlösung gewinnt ernährende Eigenschaften, wenn sie noch so oft durch das lebende Herz geleitet wird.
5. Magenpeptonlösung, welche man offen aufbewahrt, kann nach Tagen oder auch schon Stunden für das Herz vollkommen nährfähig werden. Siedehitze zerstört diese Nährfähigkeit binnen weniger Minuten.
6. Pankreaspepton wird niemals, unter keiner der geprüften Bedingungen Herznährmittel.
7. Verfaulte, mit Schimmelpilzen bedeckte Peptonlösung ist exquisit nährfähig. Wenn die Fäulniss aber sehr weit vorgeschritten ist, so macht die Lösung das Herz schlaglos.
8. Blutserum verliert durch Siedhitze seine erholenden Eigenschaften, ebenso wenn es getrocknet lange (durch Wochen) aufbewahrt wird. Sterilisirt (bei 55°) und aseptisch gehalten, bleibt es wochenlang nährfähig.
9. Kochsalzlösung, welche während einiger Stunden in der Bauchhöhle des lebenden Kaninchens verweilt hat, wird für das Froschherz in hohem Grade nährfähig, büsst aber durch Siedhitze diese Nährkraft wieder ein. Wir schliessen daraus, dass die Koch-

salzlösung in der Bauchhöhle viel Serumalbumin aufnimmt.

10. Peptonlösung, welche im hiesigen physiologischen Institute zur Fäulniss warm gehalten wurde, färbte sich wiederholt intensiv apfelgrün.

    J. Brinck untersuchte diese Flüssigkeit in der medizinischen Klinik unter Prof. Lichtheim's Leitung nach der Koch'schen Züchtungsmethode und fand ausser Schimmelpilzen zwei Arten von Spaltpilzen in der Aussaat auf der Nährgelatine.

11. Die eine Art bildet auf der Nährgelatine braune, fein granulirte Kolonien. Diese enthalten Mikrokokken in Häufchen oder paarweise gruppirt. Sie färben sich leicht in allen basischen Anilinfarben. Diese Kokken lassen die Lösungen, in denen sie wachsen, farblos und die Nährgelatine fest.

12. Die andere Pilzart bildet auf den Gelatineplatten weisse Kolonien mit mattem Glanz. Diese Kolonien bestehen aus kurzen, oft leicht gebogenen Stäbchen, welche Ketten bilden, alkalische Anilinfarben aufnehmen, aber bei Behandlung nach Gram ihre Farbe wieder abgeben. Sie zeigen Eigenbewegungen. Diese Bacillen verflüssigen die Nährgelatine und färben die Nährlösungen intensiv grün. Bei Luftabschluss verlieren die Lösungen wieder die grüne Farbe; wenn sie aber mit Luft geschüttelt werden, grünen sie wieder. Diesen Bacillus kann man daher passend *Bacillus virescens* nennen.

    Dieser Bacillus gibt Reactionen, welche mit denjenigen von Bacillen des blauen Eiters übereinstimmen.

13. Reinculturen des Mikrokokkus der braunen Kolonien in sterilisirter Peptonlösung gezüchtet, bilden

in derselben Serumalbumin, welches das Froschherz erholt, durch Kochen mit Säuren gefällt wird etc. Diesen Bacillus wollen wir daher *Mikrokokkus restituens* nennen.

4. Reinkulturen des Bacillus virescens machen die Peptonlösung nicht nährfähig, sondern giftig: Das Froschherz, damit durchspült, stirbt ab. — Blut, zu dem man etwa 1 % der grünen Peptonlösung mischt, wird lackfarben, indem viele Blutkörperchen gelöst werden, und tödtet ebenfalls damit durchspülte Herzen.
5. Die Ausscheidungsproducte des Bacillus virescens machen das Froschherz für Blut durchlässig.

   Die ferneren Vergiftungserscheinungen, welche dieser pathogene Bacillus erzeugt, hat Frl. Brinck unter Leitung von Herrn Prof. Lichtheim weiter untersucht.
6. Beide Bakterienarten wachsen auch im Pankreaspepton, wie in Pasteur'scher Nährlösung. Es bildet aber der Mikrokokkus restituens aus Pankreaspepton kein Serumalbumin.
7. In Serumalbumin wächst der Mikrokokkus restituens nur kümmerlich und scheint darin nach einiger Zeit abzusterben.
8. Magenpeptonlösungen, welche durch den Restituens nahrhaft gemacht sind, bleiben es auch, wenn die Kokken durch Erwärmen auf 55° getödtet worden.
9. Serumalbumin, nach Hammarsten's Methode aus Blutserum rein dargestellt, vermag das Froschherz nicht zu ernähren; ebensowenig Paraglobulin.

Durch diese Untersuchungen dürfen wir wohl folgende Sätze für erwiesen halten:

I. *Serumalbumin ist durch seine muskelernährende Eigenschaft sicherer charakterisirt, als durch physikalische und chemische Reactionen.*

II. *Magenpeptone sind noch Eiweisskörper im physiologischen Sinne, Pankreaspeptone nicht mehr.*
(Es sind Fütterungsversuche im Gange, welche den Nachweis erbringen sollen, dass Pankreaspepton kein Nahrungsmittel ist.)

III. *Magenpeptone werden durch viele Arten lebender Thierzellen zu Serumalbumin regenerirt.*

IV. *Ein Mikrokokkus hat gleichfalls die nützliche Eigenschaft gezeigt, aus Magenpeptonen Serumalbumin zu bilden.*

V. *Pathogene Bacillen haben degenerirende Macht.*
(Die Culturen wurden der Gesellschaft demonstrirt.)

2. Hr. Ed. Jenner macht Mittheilungen über Galvanoplastik: Zu galvanoplastischen Reproduktionen bediente man sich bisher von Matrizen, welche entweder aus Gyps oder aus Guttapercha, Wachs, Stearin etc. verfertigt wurden; aber alle diese Materien bedürfen eine geraume Zeit, bis man aus ihnen eine gute, brauchbare Matrize hergestellt hat, und letztere erfordert noch ein sorgfältiges Graphitiren der Bildfläche, um sie zu obigem Zwecke verwenden zu können, und dennoch tritt oft der Fall ein, dass sich die Bildfläche im Kupferbade nicht vollständig deckt, in welchem Falle die ganze Arbeit umsonst war; desshalb hat sich der Vortragende bemüht, nach einem Material zu suchen, welches weniger zeitraubende Vorarbeiten erheischt und wenn möglich nicht graphitirt zu werden braucht: Viele Versuche mit Zinnstaniol, welches im gewöhnlichen Kupferbade sofort zersetzt wird, so dass kein Kupferniederschlag erfolgen kann, haben endlich ein be-

friedigendes Resultat ergeben. Wenn nämlich der Staniolabdruck zuerst in ein Cyankupferbad gebracht wird und nachher in ein Cyansilberbad, so kann derselbe in das gewöhnliche Kupfervitriolbad gesetzt werden, ohne dass der Staniol angegriffen wird. Staniolabdrücke sind so rasch gemacht, dass man im Stande ist, deren mehrere in einer Minute zu prägen, und die Herstellung der Cyankupfer- und -Silberüberzüge nehmen nicht mehr wie 2 bis 4 Minuten in Anspruch, zudem hat man noch den sehr schätzenswerthen Vortheil bei dem Staniol, dass sowohl die positive als die negative Seite der Matrize gebraucht werden kann.

782. Sitzung vom 12. März 1887.

Abends $7\frac{1}{2}$ Uhr im Zähringerhofe.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 25 Mitglieder und 1 Gast.

1. Hr. Dr. E. v. Fellenberg spricht über Granit und Gneiss in den Berner Alpen (s. die Abhandlungen).

2. Hr. J. Fankhauser weist einen Apparat zur Messung von Längenzuwachsen bei Stengel und Wurzel von Pflanzen vor.

3. Derselbe theilt ferner eine von ihm gemachte Beobachtung mit, nach welcher bei Euglenen, wenn sie mit wasserentziehenden Mitteln behandelt werden, an der Körperoberfläche spiralige Furchen auftreten, die in der Richtung der Cilienbewegung verlaufen.

783. Sitzung vom 16. April 1887.

Abends $7\frac{1}{2}$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Dr. E. v. Fellenberg. Anwesend 18 Mitglieder und 1 Gast.

1. Der Kassier und die Rechnungsrevisoren legen Bericht ab über die Jahresrechnung pro 1886. Aus der letztern ergibt sich ein wesentlicher Rückgang des Vermögens der Gesellschaft. Wenn auch dieser theilweise auf ausserordentliche Ausgaben (Säkularfeier) zurückzuführen ist, so erheischt derselbe doch eine eingehende Erörterung der Frage, in welcher Weise die Finanzlage gebessert werden kann. Zu dem Zwecke eröffnet der Präsident unter den anwesenden Mitgliedern eine Umfrage, aus welcher eine Reihe von Vorschlägen hervorgehen. Hierauf wird die Angelegenheit zu näherer Untersuchung und Berichterstattung an den Vorstand überwiesen.

2. Wahlen. Hr. Gemeinderath B. Studer, bisher Vizepräsident, lehnt aus Gesundheitsrücksichten eine allfällige Wahl zum Präsidenten ab. Gewählt wird hierauf Hr. Prof. M. Flesch zum Präsidenten, Hr. Prof. A. Baltzer zum Vizepräsidenten.

3. Frl. E. Dmitrenko, stud. phil., wird als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Hr. J. Coaz spricht über den Schneeschaden vom 28./29. September 1885 und weist diesbezügliche Photographien aus dem Sihlwald bei Zürich, sowie Bruchhölzer vor.

5. Hr. Dr. E. v. Fellenberg weist eine Anzahl von Mineralien (Wiserin, Turnerit, Rutil, Phenakit), besonders aus dem Binnenthal, vor, die das naturhistorische Museum in den letzen Jahren aquirit hat; ferner theilt derselbe unter Vorweisung eines Exemplars des Minerals die Analyse des Argyrodites mit, wie sie von Winkler in Freiberg erhalten wurde.

6. Hr. Jenner hat das Nest eines Napoleonswebers aufgelegt, das in Bern in einer Volière gebaut worden ist.

784. Sitzung vom 28. Mai 1887.

Abends 7 1/2 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 16 Mitglieder und 2 Gäste.

1. Der Vorsitzende verdankt der Gesellschaft seine Wahl zum Präsidenten und gedenkt des am 2. Mai erfolgten Hinscheides von Professor Bernhard Studer, indem er auf seine Verdienste um die Wissenschaft und um die naturforschende Gesellschaft hinweist. Die Anwesenden erheben sich zum ehrenden Andenken an den Verstorbenen von ihren Sitzen.

2. Hr. Dr. Berlinerblau spricht über die chemische Zusammensetzung des Ozokerites aus Galizien. Der Vortragende zeigt einige grosse Stücke dieses organischen Minerals vor und beschreibt mit kurzen Worten aus eigener Anschauung die zum grossen Theil primitive bergmännische Ausbeutung der Ozokeritgruben in Boryslaw (Galizien). Sodann wird über die wenigen wissenschaftlichen Untersuchungen berichtet, welche an diesem Mineral von Malagutti, Magnus, Hofstädter u. A. angestellt worden sind, wonach der Ozokerit aus ca. 82 % Paraffin und ca. 10 % flüssigen Kohlenwasserstoffen (Benrin, Naphta) besteht. Die übrigen Bestandtheile sind sehr ungenau definirt und ist bis jetzt kein sicherer Nachweis geführt worden, ob sie aromatische Verbindungen enthalten. Auch ist der färbende Bestandtheil (schwarzgrün und schwarzbraun) nicht näher untersucht. — Schliesslich wird noch vom Vortragenden die technische Bedeutung des Ozokerits erwähnt. Durch Reinigung auf chemischem Wege erhält man aus demselben ein dem Bienenwachs ähnliches Produkt, das Ceresin. Andererseits wird durch Destillation des rohen Materials reines Paraffin gewonnen. Beide

Produkte werden hauptsächlich als Beleuchtungsmaterial verwerthet, das Ceresin namentlich für Kirchenkerzen. Der Vortragende demonstrirt einige Muster der fertigen Produkte.

3. Hr. Dr. Berlinerblau spricht ferner über die Haltbarkeit von Sublimatlösungen: Vortragender spricht sich dahin aus, dass die mit hartem Brunnenwasser hergestellten Sublimatlösungen sich durchaus nicht so schnell zersetzen (unter Bildung von Sedimenten der basischen Quecksilbersalze), wie dies vielfach in der letzten Zeit publizirt wurde. Man muss nur Sorge tragen, dass die Gefässe möglichst angefüllt, gut verstopft und nicht sehr dem Tageslicht ausgesetzt werden. Es sind vom Vortragenden auf Veranlassung von Hrn. Prof. Müller mehrere Untersuchungen in dieser Richtung vorgenommen und mit analytischen Daten belegt worden. Neben der analytischen Bestimmung derjenigen Quecksilbermenge, welche nach wochenlangem Stehenbleiben der Lösungen noch in denselben vorhanden war, wurden durch Hrn. Dr. Sahli dieselben Lösungen auf die Antisepsis geprüft. Der Vortragende gelangte zu dem Schluss, dass Sublimatlösungen (1 : 2000; 3 : 5000; 1,5 : 6000), mit dem Berner Leitungswasser (Härte = 14 °) hergestellt, wenn sie vor Luft und Licht geschützt sind, mehrere Wochen aufbewahrt werden können, ohne besondere Veränderung zu erleiden. Endlich unterzieht der Vortragende noch die Publikationen von Fürbringer über den gleichen Gegenstand (Deutsche Med. Zeitschr. 1886, Nr. 63) einer Kritik.

4. Hr. Prof. Th. Studer legt der Gesellschaft vor:

a) Einen Schädel, einschliessend einen wohlerhaltenen Gehirnausguss, aus dem Muschelsandstein von Würenlos im Kt. Aargau. Derselbe ist unzweifelhaft einem Manati aus der Gattung Halitherium zuzuschreiben.

b) Einen Schädel aus den Pfahlbauten von Sutz von einem absolut hornlosen Rinde stammend.

Beide Mittheilungen erscheinen in den Abhandlungen.

5. Hr. Dr. E. v. Fellenberg verliest den Jahresbericht für das Vereinsjahr 1886/87.

6. Es liegen nunmehr die vom Vorstande zum Zwecke der Regulirung der Finanzen ausgearbeiteten Vorschläge vor. Aus der Besprechung derselben gehen folgende Beschlüsse hervor:

a) Es ist der Gesellschaft für jedes Jahr — und zwar in der ersten Sitzung des Kalenderjahres — ein Budget vorzulegen, welches nur durch besondern Plenarbeschluss abgeändert werden darf.

b) Dieses Budget gliedert sich folgendermassen:

α. Technische Ausgaben: für Annoncen, Sitzungslokal; kleinere ausserordentliche Ausgaben, die vom Vorstand beschlossen werden.

Die Deckung dieser Ausgaben geschieht aus den Mitgliederbeiträgen.

β. Ausgaben für Publikationen und Bibliothek.

Die Deckung dieser Ausgaben geschieht ebenfalls aus den Mitgliederbeiträgen.

γ. Schaffung eines Fonds für Ausnahmsausgaben, dessen Verwendung aber nicht zu leicht gemacht werden soll.

In diesen Fonds fliessen die Eintrittsgelder, die Erträgnisse aus den „Mittheilungen", so lange der jetzige Modus der Herausgabe besteht, allfällige Stiftungen und Schenkungen, 5 % der Mitgliederbeiträge, Zinse der angelegten Kapitalien.

c) Für das laufende Jahr wird ein Budget festgestellt und bei dieser Gelegenheit beschlossen, die Annoncen

der Sitzungen in Zukunft nur noch im Intelligenzblatt erscheinen zu lassen und ihr Format zu reduziren.

d) Es soll an die Mitglieder der Gesellschaft ein Circular erlassen werden, um dieselben zur Gewinnung neuer Mitglieder und zu zahlreicherem Besuche der Sitzungen einzuladen. Ferner soll die Erziehungsdirektion angegangen werden mit dem Ersuchen, eine Anzahl von Exemplaren der „Mittheilungen" zu kaufen, um sie an grössere Schulen des Kantons zu vertheilen.

Auf den Antrag des Vorstandes, eine Kommission einzusetzen zur Prüfung der Frage einer veränderten, vortheilhaftern Herausgabe der „Mittheilungen" kann der vorgerückten Zeit wegen nicht mehr eingetreten werden.

7. Die Aufnahme einer Abhandlung von Dr. U. Bigler: „Potential eines rechtwinkligen geraden Parallelepipeds" in die „Mittheilungen" wird beschlossen.

785. Sitzung vom 2. Juli 1887.

Abends 7 1/2 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 11 Mitglieder und 3 Gäste.

1. Hr. Prof. Kronecker spricht über den Schluckakt und trägt die Resultate der Untersuchungen des Hrn. Dr. Wassilieff vor (s. die Abhandlungen).

2. Hr. Dr. G. Hasler verliest den Bericht der Blitzableiter-Kommission der naturforschenden Gesellschaft (cf. Sitzung v. 5. Febr.; s. die Abhandlungen). Die Arbeit wird der Kommission bestens verdankt. Es wird beschlossen, die Arbeit in einigen Exemplaren der Regierung zu weiterer Berücksichtigung zu übergeben mit einem Begleitschreiben, worin darauf hingewiesen werden

soll, dass man den Satz für weitere Abzüge ihr zur Disposition stelle. Auch dem Bureau des Grossen Rathes sollen Exemplare zugestellt werden.

3. Zum Delegirten an die Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Frauenfeld wird gewählt Hr. Prof. A. Baltzer.

4. Die Frage bezüglich Abänderung der Herausgabe der „Mittheilungen" wird, statt an eine besondere Kommission, an den Vorstand gewiesen.

786. Sitzung vom 5. November 1887.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 52 Mitglieder und Gäste.

1. Hr. Alex Favrot, Regierungsstatthalter in Pruntrut, zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an.

2. Hr. Prof. Kocher spricht über Ursachen des Kropfes nach Untersuchungen im Kanton Bern. (Der Vortrag erscheint in den Abhandlungen des nächsten Jahres.)

In der darauffolgenden Besprechung weist Hr. Prof. Baltzer darauf hin, dass es schwierig sei, eine geologische Karte herzustellen, die für die besondern Zwecke obiger Untersuchung zuverlässige Anhaltspunkte bietet und zwar einerseits desshalb, weil die Aufnahmen in zu kleinem Massstabe gemacht sind und daher z. B. nicht jede kleine Gletscherablagerung sich angegeben findet und andererseits, weil über die Natur gewisser Ablagerungen Meinungsverschiedenheit besteht: Bezüglich der Nagelfluh des Emmenthals ist es noch streitig, ob es sich um eine marine oder eine Süsswasserablagerung handle. Endlich gibt die geologische Karte geologische Zonen an, unterscheidet aber nicht weiter die petrographischen Abtheilungen derselben.

3. Hr. Prof. Baltzer macht einige kleinere Mittheilungen und Demonstrationen:

a) Baryt aus Egypten aus der Stufe des Pariser Grobkalkes.

b) Neuer Fund von Scheelit aus der Rothlaui bei Guttannen (s. die Abhandlungen).

c) Neuentdecktes Balanuslager in der Nähe des Laufenbades am Bantiger (s. die Abhandlungen).

d) Photographien vom Aetna von Beck in Strassburg.

787. Sitzung vom 19. November 1887.

Abends 7½ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 25 Mitglieder und Gäste.

1. Hr. Dr. Dubois hält einen Vortrag: Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Condensatorentladungen (s. die Abhandlungen des nächsten Jahres).

2. Hr. Dr. Ed. Fischer spricht über den Streckungsvorgang des Phalloideen-Receptaculums (s. die Abhandlungen).

788. Sitzung vom 2. Dezember 1887.

Abends 7½ Uhr im Café Bären.

Vorsitzender: Hr. Prof. M. Flesch. Anwesend 15 Mitglieder und 1 Gast.

1. Hr. v. Gross-Marquard nimmt seinen Austritt aus der Gesellschaft. Neu aufgenommen wird Hr. Privatdozent A. Leuch.

2. Hr. Thierarzt Rubeli, der als Gast anwesend ist, theilt der Gesellschaft die Resultate seiner vergleichend-anatomischen Untersuchungen über die Speiseröhre mit. (Erscheint in den Abhandlungen des nächsten Jahres).

3. Hr. Dr. Dutoit spricht über den Vegetationscharakter von Nord-Wales (s. die Abhandlungen).

4. Hr. Dr. E. v. Fellenberg demonstrirt einen grossen Krystall von Scheelit und eine Stufe desselben Minerals zusammen mit Amianth, Adular und Epidot, vor, beide vom neuentdeckten Fundorte an der Rothlaui bei Guttannen.

5. Der Vorsitzende legt der Gesellschaft Bericht ab über die Schritte, welche vom Vorstande bezüglich Abänderung der Herausgabe der „Mittheilungen" gemacht worden sind (cf. Sitzung vom 2. Juli) und die dazu führten, dass mit Hrn. K. J. Wyss in Bern ein Entwurf für einen Verlagsvertrag vereinbart wurde. Dieser Entwurf bietet gegenüber dem bisherigen Modus der Herausgabe eine Anzahl von wesentlichen Vortheilen, nämlich: Bessere Ausstattung, buchhändlerischer Vertrieb im Gegensatz zum bisherigen Kommissionsvertrieb, separater Vertrieb der einzelnen Abhandlungen, Ermöglichung einer präzisern Budgetirung der Auslagen für die Publikationen und endlich übernimmt der Verleger einen Theil des Risiko. — Dieser Vertrag wird von der Gesellschaft angenommen und die Statutenänderungen die diese Annahme zur Folge hat, werden vollzogen: In § 21 ist Ziffer 4 zu streichen und ebenso in Ziffer 6 der Passus: „und je nach Abschluss eines Heftes wenigstens 100 der restirenden Exemplare einem Buchhändler in Kommission zu geben."

6. Das vom Kassier vorgelegte Budget pro 1888 wird genehmigt.

7. Es wird beschlossen, als Sitzungslokal das heutige im Café Bären einstweilen beizubehalten.

8. Infolge Wegzuges von Bern sieht sich Hr. Prof. Flesch genöthigt, das Präsidium der Gesellschaft niederzulegen; seine Funktionen wird bis Ende der Amtsdauer

der Vizepräsident, Hr. Prof. A. Baltzer, versehen. Im Namen der Gesellschaft drückt Hr. Prof. Fischer dem scheidenden Präsidenten den Dank aus für alle seine Bemühungen und Verdienste um die Gesellschaft.

789. Sitzung vom 17. Dezember 1887.

Abends $7\,^1/_2$ Uhr im Café Bären.

Vorsitzender: Hr. Prof. A. Baltzer. Anwesend 21 Mitglieder und 1 Gast.

1. Hr. P. Haller, Buchdrucker, erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft; aufgenommen werden die Herren Dr. G. Wyss und Apotheker Seiler.

2. Hr. Prof. Flesch spricht über das Scheitelauge der Wirbelthiere.

Nach der Sitzung vereinigt sich die Gesellschaft in dem untern Saale zu einem Abendessen zu Ehren des scheidenden Präsidenten, Hrn. Prof. M. Flesch.

Abhandlungen.

AVAILABLE LIBRARY

Anna Kotlarewsky.

Physiologische und mikrochemische eiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien.

Vorgetragen in der Sitzung vom 6. November 1886.

Die Aufgabe dieser Arbeit ist eine Fortsetzung der ntersuchungen über die Nervenzellen der peripheren anglien, welche auf Anregung von Herrn Prof. Dr. *Flesch*)n Frl. *Koneff**) ausgeführt und publizirt worden sind. ie Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich in Fol- :ndem zusammenfassen.

In den Spinalganglien und dem Ganglion *Gasseri* der ;ugethiere existiren nach ihrer Struktur und mikroche- ischen Beschaffenheit verschiedene Zellformen. Diese erschiedenheit kann nicht auf einer postmortalen Ver- ıderung beruhen, da sie auch am absolut frischen Ma- :rial und am unmittelbar nach dem Tode in Osmium- ıure fixirten Objekten ganz deutlich zu sehen ist.

Weiter haben die Zählungen an verschiedenen Ob- :kten ergeben, dass das Mengenverhältniss der Zellformen n verschiedenen Orten nicht von der Zeit, welche seit em Tode verflossen ist, beeinflusst wird. Dagegen :heint es, dass das Mengenverhältniss sich im Laufe der :ntwickelung ändert. Es ist wahrscheinlich, dass beim

*) *Flesch*, Tageblätter der Naturforscher-Versammlung zu lagdeburg, Seite 196, und Strassburg, Seite 412.

Flesch und *Koneff*, Bemerkungen über die Struktur der anglienzellen. Neurologisches Centralblatt, 1886, 1. April.

Koneff, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den eripheren Ganglien. Mittheilung in der Sitzung der Naturfor- ehenden Gesellschaft vom 22. Mai 1886 durch Herrn Prof. *Flesch*. Auch Berner Inaugural-Dissertation.

Embryo dunkel erscheinende Zellen, dass ebenso die Zwischenform der entwickelten Thiere ein indifferentes Entwickelungsstadium der extremen Zellformen darstellen. Von den letzteren sind die grossen hellen als die in der Entwickelung am meisten vorgeschrittenen anzusehen; die Beschaffenheit des Kernes eines Theiles der dunklen Zellen weist darauf hin, dass die dunkelste Form als von Altersveränderungen betroffen aufzufassen ist.

Die weitere Aufgabe ist es, der physiologischen Bedeutung dieser Verschiedenheiten näher zu treten. Zu diesem Zwecke soll in erster Linie versucht werden, Beziehungen des ungleichen Tinctionsvermögens zu den vitalen Eigenschaften der Zellen zu finden.

Es sollte ferner versucht werden, die gegenseitige Beziehung der extremen Zellformen, zwischen denen Mittelformen nachgewiesen waren, zu ermitteln. Die *Koneff*'schen Untersuchungen hatten gezeigt, dass die verschiedene Tinctionsfähigkeit sowohl durch Wachsthums- und Involutions-Vorgänge es als auch durch funktionelle Veränderungen ihre Begründung finden könne. Der Nachweis der wirksamen Einflüsse ist bis jetzt noch nicht erbracht: um ihn zu führen, muss vor Allem die Natur der Einflüsse, auf welchen die ungleiche Tinctionsfähigkeit beruht, beziehungsweise die Bedeutung und Vertheilung der sich ungleich färbenden Substanzen ermittelt werden.

In beiden Hinsichten glauben wir, durch die folgenden Untersuchungen wesentlich vorwärts gekommen zu sein.

I. Untersuchungen an der lebenden und überlebenden Zelle.

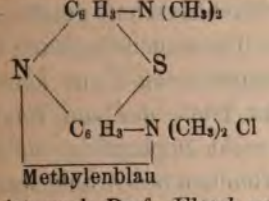
Einen Weg zur Untersuchung der chemischen Unterschiede der lebenden Zellen schienen uns die Unter-

suchungen von *Ehrlich**) anzudeuten. Bekanntlich hat *Ehrlich* in einer vor Kurzem erschienenen Abhandlung den Nachweis erbracht, dass dem lebenden Körper einverleibtes Methylenblau sich unter günstigen Verhältnissen in der lebenden Nervensubstanz abscheide. Er hat gezeigt, dass diese Abscheidung in bestimmter Beziehung zu der chemischen Struktur jenes Farbstoffes einerseits stehe, dass sie anderseits in gewissen physiologischen Eigenschaften der betheiligten Gewebselemente unter gegebenen äusseren Verhältnissen begründet sei. Dass die chemische Struktur des Farbstoffes eine Bedeutung habe, ging daraus hervor, dass dem Methylenblau verwandte Stoffe (Thionin, Dimethylthionin, Methylenazur) in analoger Weise wirksam waren, Verbindungen also, in welchen zwei bestimmte Affinitäten durch eine zweiwerthige schwefelhaltige Gruppe oder bloss durch Schwefel in Bindung gesetzt waren. Wo die betreffenden Affinitäten, wie im *Bindschedler*'schen Dimethylphenylengrün, durch einwerthige Wasserstoffatome gesättigt waren, traten andere Reactionen ein. *Ehrlich* hat daraus geschlossen, dass die Nervenfärbung durch den Eintritt des Schwefels bedingt sei.**) *Ehrlich*'s

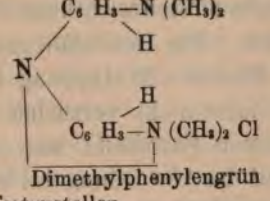
---

*) *Ehrlich, P.*, Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz. Deutsche medicinische Wochenschrift, Nr. 4, 1886 (Separatabdruck).

**) Ob hier die Anwesenheit von Schwefel oder die Art der Bindung der beiden Affinitäten durch ein zweiwerthiges Radical für die Reaction bedingend



Methylenblau



Dimethylphenylengrün

sei, ist nach Prof. *Flesch* noch festzustellen.

Flesch, Referat über die Arbeit von *Ehrlich*. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, III. Band.

Untersuchungen haben weiter ergeben, dass für das Zustandekommen der Methylenblaureaction alkalische Reaction und wahrscheinlich die Anwesenheit des freien Sauerstoffes massgebend sei. Die Bedeutung der alkalischen Reaction erschloss er daraus, dass einige dem Methylenblau verwandte Farbstoffe, namentlich Thionin, Dimethylthionin und Methylenazur, in der lebenden Nervensubstanz in dem Farbenton deponirt wurden, welchen sie bei alkalischer Reaction annehmen. Die Nothwendigkeit der Anwesenheit des freien Sauerstoffes schien daraus wahrscheinlich zu werden, dass die Färbung der Geschmacksnervenenden des Frosches besonders dann rasch erfolgte, wenn durch künstliches Aufsperren des Maules die Zunge der atmosphärischen Luft ausgesetzt wurde, dieselbe dagegen häufig ausblieb, wenn die Zungenoberfläche andauernd dem Gaumen angelagert blieb.

Da nun *Ehrlich* weiter angiebt, dass auch an den Nervenzellen zuweilen die Färbung beobachtet wird, so trat uns die Frage entgegen, ob vielleicht die eine der uns beschäftigenden Zellformen ausschliesslich oder in höherem Maasse als die andere zur Aufnahme des Farbstoffes geneigt sei. Nach den von *Ehrlich* ermittelten Bedingungen für das Zustandekommen der Reaction konnte, falls beide Zellformen sich verschieden verhielten auf eine ungleiche Reaction derselben, beziehungsweise alkalische Reaction der einen Form, ferner möglicherweise auf grösseren Sauerstoffreichthum ihrer Nachbarschaft geschlossen werden. Die Durchführung der Untersuchung nach dem aus *Ehrlich*'s Mittheilung hervorgehenden Plane konnten wir leider nicht versuchen. Ein Theil der von *Ehrlich* benutzten Farbstoffe war uns nicht zugänglich, so dass wir auf die Anwendung des Methylenblau beschränkt waren. Da aber letzteres eine eigenartige Färbung bei alkalischer

Reaction nicht annimmt, su mussten wir versuchen, die Alkalescenz etwa betheiligter Zellen durch direkte Tinction in geeigneten Farbstoffen zu erproben.

A. Versuche mit Methylenblau. Die Versuche durch Einverleibung des Methylenblau wurden in der Weise angestellt, dass eine Lösung des Farbstoffes in 0,7% Kochsalzlösung in die Lymphsäcke des Rückens oder in die Bauchhöhle eines Frosches injicirt wurde. Einige Zeit nach der Injection wurden die Ganglien möglichst schnell auspräparirt und in Kochsalz oder Glycerin untersucht. Es war nicht ganz gleichgültig, welcher Farbstoff verwendet wurde; das von uns zuerst benutzte, im Herbst 1882 bei Hrn. *König* in Berlin bezogene Präparat wurde weit besser vertragen, als ein neuerdings aus derselben Quelle erhaltenes. Da *Ehrlich* sich der direkten Infusion in die Bauchvene bediente, so können die von uns ermittelten Zeiten für das Zustandekommen der Reaction möglicherweise von den auf dem Wege der Gefässinfusion zu erlangenden differiren.

Das Resultat unserer Versuche war im Wesentlichen die Thatsache, dass schon nach 1 bis 2 Stunden eine Färbung der Zellen vorhanden war, so zwar, dass die kleinen Zellen intensiver gefärbt waren, als die grossen. Es besitzen also die kleinen chromophilen Zellen eine grössere Neigung zur Tinction im lebenden Zustande, als die grösseren chromophoben.

Nach den von *Ehrlich* ermittelten Angaben für die Nerverfasern hätte man also anzunehmen, dass die sich färbenden Zellen alkalisch reagiren. Bei dem ausgesprochenen Gegensatze beider Zellformen mussten wir nun zunächst versuchen, eine saure oder wenigstens neutrale Reaction der chromophoben Zellen zu statuiren. Dies zu ermitteln war der Zweck der folgenden Versuchsreihe.

B. Injection von Alizarinnatriumlösung beim lebenden Thiere. Mittheilungen von *Lieberkühn**) haben gezeigt, dass an dem Gehirne nach Einverleibung einer 5 % Lösung von Alizarinnatrium in die Vena jugularis eine gelbe Färbung auftritt, wie sie der verwendete Farbstoff bei Behandlung mit Säuren anzunehmen pflegt. *Lieberkühn* hat weiter festgestellt, dass Zusatz von Alkalien die gelb gefärbten Theile roth tingirt, dass somit in der That eine Säurereaction vorliegt. Anknüpfend an diese Versuche haben wir in gleicher Weise, wie nach Einverleibung von Methylenblau, an mit Alizarinnatrium injicirten Fröschen Spinalganglien untersucht. Das Resultat war ein negatives: es konte nie Gelbfärbung konstatirt werden. Allerdings bietet die Untersuchung Schwierigkeiten wegen des reichlichen gelben Pigmentes in den Nervenzellen. Da aber die alkalisch reagirenden kleineren Zellen keinerlei Färbung, weder rothe noch gelbe, zeigten, so mussten wir annehmen, dass überhaupt auf dem von uns betretenen Wege keine Aufnahme des Farbstoffes am lebenden Thiere stattfindet. Zur Controle wurden möglichst frische Spinalganglien in einer sehr verdünnten Lösung von Alizarinnatrium zerzupft; dieselben zeigten violette Färbung eines Theiles, bei langer Einwirkung aller Zellen Dies würde auf eine alkalische Reaction zu beziehen sein.

C. Versuche über die Reaction der Nervenzellen. Nach dem negativen Resultate der mit Alizarinnatrium angestellten Versuche schien es geboten, auf anderem Wege die etwaige saure Reaction der chromophoben Nervenzellen nachzuweisen. Zu diesem Zwecke wurden

---

*) *Lieberkühn*, Ueber die Einwirkung von Alizarin auf die Gewebe des lebenden Körpers. Marburger Sitzungsberichte, Nr. 3, 1874.

frische Präparate in 0,7 % Kochsalzlösung untersucht, in welcher einige der bekannten Reagentien in so starker Verdünnung gelöst waren, dass die Lösung unter dem Mikroskope farblos erschien. Die verwendeten Farbstoffe waren Phenolphtalein (ein gelblich-weisses krystallinisches Pulver, das sich in Alkalien mit fuchsinrother Farbe löst); Lakmoid (uns von Hrn. Prof. *Perrenoud* zur Verfügung gestellt, Reaction gleich der des Lakmuspapieres); Cyanin (blau, wird durch Säuren entfärbt). Es sind die Versuche mit den zwei ersten Reagentien nicht einwandsfrei, weil bekanntlich die meisten Farbstoffe erst nach vollendetem Absterben der Gewebe die Zellen tingiren, weil ferner freie Kohlensäure für beide nicht zur charakteristischen Säurewirkung ausreicht. Für das Cyanin ist in Versuchen von *Certes* *) der Nachweis erbracht, dass es lebende Infusorien ohne Schädigung zu färben vermag; ausserdem genügt die Gegenwart freier Kohlensäure zur Entfärbung. In allen Fällen lassen sich bei sorgfältiger Beobachtung die Veränderungen der Zellen, welche dem vollständigen Absterben vorangehen, rechtzeitig erkennen; es ist die Lokalisation der Farbe nach dem Absterben (Kernfärbung) eine andere, als während der ersten Zeit der Beobachtung. Beides gibt uns eine Sicherung, dass der Zustand der Zelle, in welchem sie zur Beobachtung kam, den vitalen Verhältnissen möglichst entsprach. Die Versuche ergaben: bei Anwendung ganz schwach alkalischer Phenolphtalein-Lösung diffuse Färbung der Zellen, nirgends Entfärbung, wie es bei saurer Reaction zu erwarten wäre; ebensowenig wird Cyanin-

*) *Certes*, Sur un procédé de coloration des Infusoires et des éléments anatomiques pendant la vie. Zoologischer Anzeiger. 14. Jahrgang 1881, Nr. 73, S. 208, 287.

lösung entfärbt. Saure Reaction kann sonach für alle Zellen ausgeschlossen werden. Es scheint sonach, dass die sich durch Methylenblau nicht färbenden Zellen neutral oder ganz schwach alkalisch reagiren müssen. Das Lakmoid, welches allerdings sehr giftig wirkt, zeigt, mit dieser Annahme übereinstimmend, überall blaue Tinction, aber von ungleicher Intensität.

Ueber den zweiten Punkt, die Nothwendigkeit der Annahme, dass die Färbung der Zellen auf die Gegenwart freien Sauerstoffs hindeute, haben wir gleichfalls — leider erfolglos — versucht, auf experimentellem Wege Aufschluss zu erhalten. Die betreffenden Versuche, für deren Ermöglichung wir den Herren Prof. *Nencki* und Dr. *Berlinerblau* verpflichtet sind, gingen von dem Gedanken aus, dass grösserer Sauerstoffreichthum eines Gewebetheiles vielleicht durch schnellere Oxydation von Indigoweiss zu Indigoblau nachgewiesen werden könne. Zu diesem Zwecke wurden frische Präparate, an Fäden befestigt, unter Quecksilberabschluss in Indigoweisslösung gebracht, deren Herstellung Hr. Dr. *Berlinerblau* freundlichst übernommen hatte. Leider zeigte sich, dass, in der angewendeten Form wenigstens, eine Durchtränkung des Präparates mit Indigoweiss nicht erfolgte. Wir müssen uns daher auf folgende Betrachtungen beschränken, die allerdings nur zulässig sind unter der Voraussetzung, dass der Stoffwechsel in den Ganglien ähnlichen Bedingungen unterliegt, wie in dem centralen Nervensystem.

Ehrlich *) theilt die Parenchyme des Organismus in drei Gruppen, nämlich: 1) in solche von hoher Sauerstoffsättigung, in denen Indophenolblau erhalten bleibt;

*) *Ehrlich*, Das Sauerstoffbedürfniss des Organismus. Eine farbenanalytische Studie. Berlin, 1885.

2) in solche, die zwar Indophenol-, nicht aber Alizarinblau reduziren und 3) in Stellen der höchsten Sauerstoffavidität, die Alizarinweiss bilden. Die graue Substanz des Nervensystemes muss zu der ersten, bestversorgten Gruppe gerechnet werden. Die Tinctionsfähigkeit der Nervenzellen für das im lebenden Körper zirkulirende Methylenblau würde sonach in der hohen Sauerstoffsättigung der nervösen Centren eine begünstigende Grundlage finden. Bemerkenswerth erscheint uns in diesem Sinne, dass die Nervenzellen früher die Reaction zeigen, als die Nervenfasern *). Im Weiteren legen die Betrachtungen *Ehrlich's* darauf Gewicht, dass gerade diese Organe, für welche eine maximale Sauerstoffsättigung nachgewiesen ist, auch den Sitz des intensivsten Lebensprozesses darstellen. Dem entsprechend finden wir die Thatsache, die mit den Experimenten *Ehrlich's* im Einklange steht, dass die sich färbenden Zellen zugleich ein weit stärkeres Reductionsvermögen für Ueberosmiumsäure**) — wir können hier zufügen, wahrscheinlich auch für Chromsäure — zeigen, als die chromophilen Zellen.

Als Resultat der vorstehenden Versuche und Betrachtungen glauben wir feststellen zu können, dass die chromophilen und chromophoben Zellen der Spinalganglien schon im lebenden Zustande, sowohl in ihrem chemischen Verhalten, als in der Intensität ihres Stoffwechsels wesentlich differiren. Es ist im hohen Masse wahrscheinlich, dass den chromophilen Zellen eine stärkere Alkalescenz und grössere Sauerstoffsättigung zukommt, als den chromo-

*) Die ausführlichen bezüglichen Versuche werden an einer anderen Stelle veröffentlicht.

**) *Koneff*, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Seite 29.

phoben; letztere zeigen ferner geringeres Reductionsvermögen, als die ersteren.

II. Mikrochemische Untersuchungen an den erhärteten Nervenzellen.

Bekanntlich sehen wir an unseren gewöhnlichen Tinctionspräparaten nicht ein Produkt der Einwirkung chemischer Agentien auf die lebende Zelle, sondern das Resultat komplizirter Gerinnungsvorgänge der Zellsubstanz durch den Einfluss der Härtungsmittel und der nachfolgenden Einwirkung der Färbemittel auf jene Gerinnungsprodukte. Färbungen lebender Substanz gelingen überhaupt nur in Ausnahmsfällen und selbst wenn sie gelingen, ergeben sie ein ganz anderes Bild, als die Tinction des gehärteten Organes mittelst des nämlichen Farbstoffes. Es ist ferner bekannt, dass die Art der Härtung von wesentlichem Einfluss auf das spätere Verhalten der Gewebe gegenüber Farbstoffen ist. Es würde zu weit führen, wenn wir auf die zahllosen Modifikationen der Härtungs- und Tinctionsmethoden, die zur Erlangung bestimmter Bilder empfohlen werden, eingehen wollten.

Um wirklich brauchbare Schlüsse auf die Beziehungen des jeweiligen mikroskopischen Bildes eines Objektes zu dessen Constitution im lebenden Zustande zu erhalten, müsste man in allen Fällen so vorgehen, wie es in musterhafter Weise *Auerbach* *), allerdings in einer Zeit, in welcher die Zahl der verwendbaren Reagentien noch eine sehr kleine war, für einige Gewebe versucht hat; man müsste am absolut frischen Objekte alle Veränderungen, von der Einwirkung des ersten Reagenz an, direkt unter

*) *Auerbach*, Organologische Studien. Breslau bei Morgenstern. 1. Heft.

dem Mikroskope kontroliren; aus technischen Gründen wird dies in den meisten Fällen unmöglich sein. Selbst wenn wir in der Voraussetzung, dass deren Gewebe sich genau verhielten wie bei Warmblütern, solche Versuche an durchsichtigen Thieren *) anstellen wollten, so würde mit dem ersten Eintritte der Gerinnung die Trübung des Präparates der nöthigen Anwendung der stärkeren Vergrösserung ein unüberwindliches Hinderniss bereiten.

An Stelle der direkten Beobachtung muss daher die Reflexion auf Grund der Vergleiche des in den einzelnen Stadien der Präparation nachweisbaren Befundes und des Vergleiches der verschiedenen Befunde nach Einwirkung, in ihrem Wesen bekannter, verschiedenartiger Agentien treten. Wir können z. B. die Wirkungsweise der Härtungsmittel so verfolgen, dass wir deren chemischen Eigenschaften variiren lassen. Wir können ferner die Einwirkung verwandter Mittel auf ein und dasselbe Gewebe in dessen lebendem Zustande und in verschiedenen Stadien der Härtung mittelst differenter Agention prüfen. Wir haben uns auf diese beiden Variationen der Untersuchungsmethoden in den folgenden Versuchen beschränkt. Dass die möglichen Variationen zahlreicher sind und dass wichtige Rückschlüsse auf die Constitution der lebenden Gewebe auch auf anderem Wege erlangt werden können, soll dabei ausdrücklich betont werden. Beispielsweise können wir den Einfluss der Spannungsverhältnisse eines Gewebes auf dessen Verhalten gegen Tinctionsmittel heranziehen, wie ihn Dr. *Flesch* **) am hyalinen Knorpel kon-

*) Ein geeignetes Objekt dürfte z. B. die von *Weissmann* untersuchte Leptodora hyalina abgeben.

**) *Flesch*, Bemerkungen zur Kritik der Tinctions-Präparate. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Band II.

Flesch, Untersuchungen über die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels. Würzburg 1880. A. Stuber's Verlag.

trolirt hat. Ich selbst habe Versuche gemacht, den Einfluss eines Reagenz auf die Nervenzellen bei Variation der Temperatur des Präparates zu prüfen. Es bedürfen indessen derartige Versuche einer speziellen Durcharbeitung, welche ich in der mir verfügbaren Zeit nicht auf eine grössere Zahl von Fragen ausdehnen konnte.

Die gewöhnlichen, zur Untersuchung des Nervensystemes verwendeten *Härtungsmittel* sind Lösungen gewisser Säuren oder saurer Salze. Die meisten derselben pflegen in der Form, in welcher sie gewöhnlich zur Anwendung kommen ausser der Coagulation der Albuminate und den sonstigen, in den absterbenden Zellen vorgehenden Veränderungen durch die Bildung von Niederschlägen (Reductionsprodukten der Metalle) Nebenwirkungen zu zeigen, welche die weitere mikroskopische Untersuchung erschweren. *) Die Anwendung der Pikrinsäure bietet in dieser Hinsicht einen Vortheil, hat aber mit den Säuren Eines gemeinsam, dass nämlich das von Säurebildung begleitete Absterben der Zellsubstanz in einem Medium von ungleicher Reaction erfolgt. Es darf aber die Pikrinsäure in ihrer Wirkung überhaupt nicht zu den Säuren gerechnet werden. Ihre Reaction ist neutral; die Conservirung der Präparate ist jedenfalls eine bessere, als nach Einwirkung aller anderen Säuren und selbst der sauren Salze, nach welchen stets Schrumpfungserschei-

*) Für die Chromsäure und deren Salze kann durch einen von *H. Virchow* eingeführten Kunstgriff dieser Nachtheil beseitigt werden. Näheres darüber enthält:

Virchow, Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Gemische von chromsauren Salzen (resp. Chromsäure), Alcohol und extrahirten organischen Substanzen. Technische Mittheilungen. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXIV, 1885, p. 117—119.

nungen wahrnehmbar sind. Es musste demnach interessant sein, die Härtung in sauren Medien zu vergleichen mit der in ausgesprochen alkalischen Flüssigkeiten. Man hätte zu diesem Zwecke an den Alkohol denken können, welchen man durch Zusatz von Alkalien präparirt hätte. Dies lag um so näher, als ja der Alkohol an sich ein nicht unzweckmässiges Conservirungsmittel der Nervenzellen darstellt. *) Wir haben davon abgesehen, weil bei diesem Verfahren man nicht hätte entscheiden können, ob wirklich das zugesetzte Alkali gleichzeitig mit dem, bekanntlich sehr schnell in die Gewebe eindringenden, Alkohol die Gewebetheile erreichen konnte. Auf Vorschlag von Herrn Prof. *Nencki* haben wir daher Versuche mit den Lösungen einiger Metallsalze (Chlorsilberammonium und basisches Bleiacetat) angestellt. Dem entsprechend verfügen wir über eine Versuchsreihe über die Einwirkung einer Anzahl von Härtungsmitteln, deren Ergebnisse sich in der Weise gruppiren lassen, dass wir der Reihe nach die Härtungen in Säuren, sauren Salzen, neutralen Flüssigkeiten und alkalischen Salzen vergleichen können.

Die auf diesem Wege vorbereiteten Objekte haben wir in verschiedener Weise tingirt. Neben der Vergleichung der verschiedenen Farbstoffe musste uns hierbei die Wirkungsweise der einzelnen Farbstoffe unter variirenden Bedingungen (in chemisch verschiedenen Lösungen, beziehungsweise bei Verwendung verschiedener Beizen) interessiren.

A. Härtung in Säuren. Folgende Säuren kamen zur Anwendung: Salpetersäure (3 % Lösung), Chromsäure

*) *Nissl*, Ueber die Untersuchungsmethoden der Grosshirnrinde. Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg im Elsass. S. 506.

($^1/_2$ %), Osmiumsäure (1 %), Pikrinsäure (1 %), *Flemming*'sche Mischung. Die Osmiumsäure muss von den anderen Säuren getrennt werden, wegen der Eigenfarbe, die in Folge ihrer Reduction in den Geweben auftritt und anderweitige Tinctionen nicht oder nur schwer zur Geltung kommen lässt. In allen Fällen war eine Nachbehandlung mit Alkohol und Celloidin oder Paraffin gebraucht. Diejenige Conservirung, welche dem Bilde der frisch untersuchten Zellen am nähesten kommt, liefert Pikrinsäure; am ungünstigsten hinsichtlich der Form der Zellen verhält sich die *Flemming*'sche Mischung. Allen, aus Säurehärtungen entsprungenen Präparaten gemeinsam ist: scharfe Abgrenzung der Zellen, ausgesprochene Tinctionsfähigkeit des Zellkörpers, geringe Tinctionsfähigkeit des Kernes mit Ausnahme des oder der Kernkörperchen. Die Granulationen des Zellkörpers erweisen sich zum Theile resistent gegen gewisse Farbstoffe. Ausser den Kernkörperchen erscheinen einzelne Granula des Kerngerüstes gefärbt. Härtung der frischen Präparate in Osmiumsäure zeigt in Verbindung mit der Härtung eine ungleiche Reductionskraft der verschiedenen Zellformen. Die Beschaffenheit der Zellen kommt den in Pikrinsäure erhältlichen Präparaten nahe. Die Färbungsunterschiede sind bei den Tinctionsversuchen zu besprechen.

B. Härtung in sauren Salzen. Als Paradigma haben wir hier das doppeltchromsaure Kali in Form der *Müller*'schen Lösung verwendet. Die *Müller*'sche Lösung ergibt unabhängig von jeder Nachbehandlung (Gefrierschnitte) ausgesprochene Differenzirung der chromophilen und der chromophoben Zellen. Gegenüber Farbstoffen verhalten sich die Präparate wie nach Säurebehandlung.

C. Härtung in neutralen Medien. Von neutralen Härtungsmitteln haben wir angewendet neutrales Bleiacetat

und Alkohol. Die Zellformen der mit Bleizucker (10 % Lösung) behandelten Präparate zeigen vorzügliche Conservirung. Gegen Färbungen verhalten sich die Zellen wie nach Härtung in Säuren. Härtung in Alkohol zeigt wenig gute Erhaltung der Zellform (wahrscheinlich wegen der Wasserentziehung).

D. *Härtung in alkalischen Medien.* Verwendet wurde basisches Bleiacetat (das offizinelle Präparat wurde entweder mit Wasser oder mit Alkohol auf das Zehn-, Zwanzig- oder Vierzigfache verdünnt) und ammoniakalische Silberchloridlösung. Letztere war so bereitet, dass die Lösung 1 Theil Silberchlorid in 100 Theile Wasser durch Ammoniakzusatz gelöst enthielt. Wir erhielten das Präparat von Hrn. Staatsapotheker Prof. *Perrenoud.* Beide Lösungen dringen nur langsam in die Präparate ein, so dass nur die oberflächlichen Schichten der Präparate verwendbar sind. Die Controle über die Tiefe, bis zu welcher das Härtungsmittel eingedrungen ist, gibt Behandlung der Schnitte mit Schwefelwasserstoffwasser oder chromsaurem Kali.

Der Nachweis des Silbers ergibt sich aus der nachträglichen Bräunung der Präparate unter dem Einflusse des Lichtes. Für die Ergebnisse müssen wir beide Methoden trennen. Die *Bleisalzlösung* scheint ungleich auf beide Zellformen zu wirken; an Spinalganglien des Kaninchens sind die chromophilen Zellen stark geschrumpft, dabei mehr weniger vom Bleisalz imprägnirt; die chromophoben Zellen erscheinen fast farblos. Auch nachträgliche Färbungen verschiedener Arten bringen die Differenzirung beider Zellformen gut zur Geltung. Dieselbe Thatsache kann an Spinalganglien des Frosches konstatirt werden. Härtung mit *alkalischer Silberchloridlösung* ergibt

vorzügliche Differenzirung beider Zellarten, die sich allerdings an den Präparaten nicht auf die Dauer conserviren lässt; die Conservirung der Zellform ist an beiden Arten eine gute.

Alle Härtungsversuche führen uns zu dem Resultate, dass unter allen Umständen die verschiedenen Formen der Nervenzellen ihren verschiedenen Charakter wahrnehmen lassen; jedoch scheint es, dass die Härtung in alkalischen Medien die besten Bedingungen gibt, um die chemische Differenz des Zellkörpers hervortreten zu lassen. Besondere Beachtung verdient das Verhalten des Zellkörpers gegenüber den Metallverbindungen. Wir konstatiren, dass die chromophilen Zellen ausnahmslose eine grössere Affinität zu den Lösungen der Metalle zeigen, als die chromophoben.

Die *Tinctionsversuche* müssen wir in drei Gruppen scheiden ; 1) Behandlung der gehärteten Objekte mit Metallen, 2) Behandlung mit spezifischen Kernfärbemitteln, 3) Behandlung mit Farbstoffen, welche gewöhnlich nur den Zellkörper oder einzelne Bestandtheile des Zellkörpers färben. Ein Theil der Färbungen wurde an Präparaten versucht, welche nach allen verschiedenen, in dem vorigen Abschnitte behandelten Härtungsmethoden hergestellt waren. Die Mehrzahl der Versuche hezieht sich dagegen auf in *Müller*'scher Lösung conservirte Objekte.

A. Behandlung mit Metallen. Osmiumsäure auf in *Müller*'scher Flüssigkeit erhärtete Präparate angewendet, wirkt in erster Linie auf die chromophilen Zellen. Von frisch in Osmiumsäure behandelten Präparaten unterscheiden sich die nachträglich gefärbten sehr wesentlich, weil es sich in den letzteren nur um eine langsam zustandekom-

mende Bräunung handelt. Die Differenzirung der chromophilen und chromophoben Zellen wird nicht wesentlich deutlicher, als vor der Färbung. Das gesammte Präparat ist nur gleichmässig dunkler geworden.

Die Nachfärbung der Nervenzellen durch Silber ist bekanntlich von *Golgi* methodisch verwerthet worden. In unseren Versuchen haben wir uns von dem von *Golgi* geübten Verfahren in der Weise entfernt, dass wir statt mit Silbernitrat mit ammoniakalischer Silberchloridlösung gearbeitet haben; dass wir ferner die Reduktion im Brütofen erfolgen liessen. Wir erhielten so schon nach 24 Stunden gute Bilder; hierbei ist an günstigen Präparaten die Differenzirung der Zellen eine gute und gegenüber dem früheren Zustande gesteigerte. Die Präparate sind nicht haltbar; unzweifelhaft besitzen aber die Nervenzellen der Spinalganglien ebenso wie die der Centralorgane und die peripheren Nervenfasern eine spezifische Eigenschaft, welche (gegenüber anderen Gebilden) an den mit chromsaurem Kalium durchtränkten Präparaten ein starkes Imbibitionsvermögen für das verwendete Silbersalz bedingt.

2. *Behandlung mit Kernfärbemitteln* ergibt überall ein für die histologische Auffassung der Nervenzellen bemerkenswerthes Resultat: durchweg, auch an Gefrierschnitten frischer Objekte (Pikrocarmin) nämlich finden wir, dass die Kernfärbemittel weit fester an den Zellkörpern der Nervenzellen, als an deren Kernen, theilweise sogar als an den Kernen der benachbarten Gewebe haften. Eine Ausnahme bilden nur diejenigen Nervenzellen, in welchen der Kern Formen angenommen hat, die auf Altersveränderungen zu deuten scheinen. Nur das Kernkörperchen zeigt eine ähnliche Affinität zu den Kernfärbemitteln wie der Zellkörper und die Chromatintheile der umge-

benden Kerne. Dass jedoch die Färbbarkeit des Kernkörperchens nicht ganz denselben chemischen Componenten zuzuschreiben ist, wie die des Zellkörpers, geht aus der Ungleichheit der Farbennuancen hervor, die unter Umständen beobachtet werden. So verzeichnen wir an Spinalganglien des Frosches nach Erhärtung in *Flemming*'scher Mischung und Saffraninfärbung dunkle, diffuse Färbung des Zellkörpers, mehr gelbe Färbung des Kernkörperchens in dem blass tingirten Kerngerüste. Sehr bemerkenswerth ist das Verhalten der Granula des Zellkörpers gegenüber den kernfärbenden Farbstoffen; durch einen Theil derselben werden diese Granula gefärbt (Gentianaviolett, Hæmatoxylin nach Säurehärtung). Wesentlich ist jedenfalls hierfür die Anwesenheit einer geeigneten Beize. Carmin in neutraler Lösung färbt die Granula nicht, Boraxcarmin färbt sie sehr intensiv. Da die Differenzirung heller und dunkler Zellen auch an mit neutralem Carmin tingirten Präparaten vorhanden ist, so ist sie nicht von der Menge der Granula abhängig. *) Besonderes Interesse bietet die simultane Wirkung zweier Kernfärbemittel bei Doppelfärbung nach *Merkel*'s Methode mit indigschwefelsaurem Natrium und Carmin in boraxhaltiger Lösung. Dass dieses Verfahren für die Dif-

*) Die Menge und Grösse dieser sich färbenden Granula kann eine so beträchtliche werden, dass sie die Eigenfarbe des Zellprotoplasmas, in welches sie eingestreut sind, übertönt. *Benda* (Ueber eine neue Färbemethode des Centralnervensystems und Theoretisches über Hæmatoxylinfärbungen. Separatabdruck aus den Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 1885—86, Nr. 12, 13 u. 14) hat geglaubt, den Unterschied der chromophilen und chromophoben Zellen auf die Menge der vorhandenen Granula zurückführen zu sollen. Durch die oben mitgetheilten Ergebnisse der Carminfärbung wird diese Annahme widerlegt.

ferenzirung der chromophilen und chromophoben Zellen vorzüglich geeignet ist, hat bereits Prof. *Flesch* mitgetheilt.*) Wir haben dieselbe mit besonders günstigem Erfolge an in Bleiessig erhärteten Präparaten angewendet. Gleichzeitige Untersuchungen von Frl. *Gitiss* haben entsprechende Resultate bei anderen Behandlungsmethoden erzielt. Es finden sich nämlich zwischen den rosatingirten chromophoben und den blau gefärbten chromophilen Zellen Zwischenformen, nämlich Zellen mit ungefärbtem Kerne, der von einer blauen Zone umgeben ist, während die Randschicht der Zelle noch die rosarothe Färbung zeigt. Beide Färbungen betreffen die Grundmasse (das Hyaloplasma oder Paraplasma) der Zellsubstanz und nicht die stets intensiv roth gefärbten Granula.

3. Aus unseren *Versuchen mit Farbstoffen, die nicht als Kernfärbemittel wirken*, haben wir hervorzuheben die mit Eosin, Fuchsin und Nigrosin erzielten Ergebnisse.

Eosin an Bleizuckerpräparaten ergab uns im Gegensatz zu anderen Geweben die Kerne der Nervenzellen ziemlich dunkel tingirt innerhalb des gleichmässig diffus gefärbten Zellkörpers. Noch intensiver wird die Kernfärbung bei Bleiessighärtung ; auffallend ist jedoch dabei, dass in den chromophoben Zellen die Kerne farblos bleiben. Fuchsinfärbung hat uns an Alkoholpräparaten Interessantes ergeben. Zwischen kleinen, blass tingirten und grösseren, dunkleren Zellen zeigt sich ein Uebergang, indem anscheinend im Anschluss an den Kern ein diffus gefärbter Saum an manchen Zellen sichtbar wird, der sich

*) *Flesch*, Notizen zur Technik mikroskopischer Untersuchungen am centralen Nervensystem. Zeitschrift für wissenschaftliche Microskopie und für microskopische Technik. Bd. II, 1886, S. 49—52.

bis zur vollständigen Ueberfärbung des Zellkörpers ausbreitet.

Nigrosin hat uns an Bleiessigpräparaten interessante Bilder ergeben. Der Farbstoff haftet ausschliesslich am Paraplasma, so dass der Zellkörper ein reticulirtes Aussehen zeigt. Je nach der Vertheilung der Tinction zeigen sich folgende Zellformen: *a)* Grosse, chromophobe Zellen mit feiner Granulirung; *b)* kleinere und mittelgrosse, schwach tingirte Zellen mit grobmaschigem Paraplasma, schwacher Kernfärbung; *c)* kleine und mittelgrosse Zellen mit dunklem Kerne, dunkler Färbung des umgebenden Protoplasma's; *d)* kleine und mittelgrosse Zellen mit dunklem Kerne, lichter Färbung des centralen, dunkler des peripheren Protoplasma's; *e)* kleine, mittelgrosse und grosse, durchaus dunkelgefärbte Zellen.

Die Ergebnisse der Tinctionsversuche zeigen uns, dass in den Nervenzellen eine wesentlich andere Vertheilung der Zellsubstanz vorliegt, als in anderen Geweben. Diesen Nachweis glauben wir zu führen, indem wir zeigen, dass die Einwirkungen der verschiedenen Färbemittel auf die eben abgestorbene wie auf die durch Härtung weiter veränderte Nervenzelle konstante Verschiedenheiten gegenüber anderen Gewebeelementen zeigen. Für die Nervenzellen charakteristisch ist die Armuth des Nervenkernes an Chromatinbestandtheilen, die Färbbarkeit ihres Protoplasma's durch verschiedene Agentien. Es muss dahingestellt bleiben, wie weit die letztere abhängig von der vorherigen Imprägnation mit den Metallverbindungen der Härtungsflüssigkeiten ist. Aus den Ergebnissen der Behandlung frischer Ganglien mit Osmiumsäure sehen wir ja, dass der Substanz der Nervenzelle unter Umständen die Fähigkeit zukommt, durch Reduktionsvorgänge Metalle

in ungleichem Maasse zu fixiren. Bemerkenswerth erscheint es, dass Härtungen in alkalischen Medien der Conservirung jener chemischen Differenzen in den Präparaten besonders günstige Bedingungen zu bieten scheint.

Wir haben im ersten Theile der Untersuchung wahrscheinlich gemacht, dass im Leben die von uns behandelten Ungleichheiten der Nervenzellen auf eine Verschiedenheit ihrer Sauerstoffsättigung, also ihres Verhaltens im Stoffumsatz, hinzuweisen schienen. In den Färbungsversuchen ist es uns gelungen, Zwischenformen mittelst der *Merkel*'schen Färbung zu fixiren, bei welchen die in den chromophilen Zellen überwiegende, zur Bindung des Indigo neigende Substanz in bestimmter Lokalisation auftrat und sich mehr weniger weit über die Zelle bis zu völliger Alleinherrschaft ausbreitete. Es berechtigt dies uns zur Vermuthung, dass hier verschiedene durch das Auftreten und die Ausbreitung jener Substanz charakterisirte Zustände im Stoffwechsel der Zelle fixirt worden sind. Dies weiter zu verfolgen und festzustellen, ob wir in jenen Vorgängen den Ausdruck von nutritiven und Wachsthumsvorgängen oder funktioneller physiologischer Veränderungen zu sehen haben, wird die Aufgabe späterer Untersuchungen sein.

Zum Schlusse halte ich es für eine angenehme Pflicht, meinem hochverdienten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Flesch, Privatdocenten der Anatomie an der medizinischen Fakultät, für seine freundliche Leitung und vielfache Unterstützung bei dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Anna Gitiss.

Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien.

Vorgetragen in der Sitzung vom 5. März 1887.

Die folgenden Mittheilungen betreffen das Vorkommen verschiedener Formen der Nervenzellen in den peripheren Ganglien; in vorhergegangenen Mittheilungen von Prof. *Flesch**) und Frl. *Koneff**) war anschliessend an eine vor längerer Zeit stattgefundene Diskussion zwischen *Mauthner***) und *Stieda****) der Nachweis versucht worden, dass die Nervenzellen in den Spinalganglien und in einzelnen Gebieten des Cerebro-spinalen Nervensystemes Verschiedenheiten ihres morphologischen und chemischen Verhaltens zeigen. Als Beweis für die physiologische Präexistenz dieser von manchen Seiten als Artefacte aufgefassten Differenzen konnte neben dem Befunde an ganz frischen Präparaten

*) *Flesch*, Tageblätter der Naturforscher-Versammlungen zu Magdeburg, Seite 196 und Strassburg, Seite 142.

Flesch und *Koneff*, Bemerkungen über die Struktur der Ganglienzellen. Neurologisches Centralblatt, 1886, 1. April.

Koneff, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Inaugural-Dissertation, Bern, 1886. (Separatabdruck aus den Mittheil. der Bern. naturf. Gesellschaft.)

**) *Mauthner*, Beiträge zur nähern Kenntniss der morphologischen Elemente des Nervensystems. (Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.) Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Kl., 39. Bd., S. 583.

***) *Stieda*, Citirt nach: Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie im Jahre 1861. Seite 52.

die Art der Vertheilung der verschiedenen Zellformen in verschiedenen Regionen herbeigezogen werden.

Es hatte sich gefunden, dass regelmässig bei demselben Thiere die Prozentzahl der einen als chromophob bezeichneten Zellform durchweg in den Spinalganglien eine andere war, als im Ganglion *Gasseri;* überall war die relative Menge der chromophoben Zellen in den ersteren eine grössere. In der Medulla oblongata einer Katze war konstatirt worden, dass die einzelnen Kerne hinsichtlich der Beschaffenheit der sie zusammensetzenden Zellen Unterschiede zeigten; es war aber nicht gelungen, mit Sicherheit zu entscheiden, ob jene Unterschiede auf eine physiologisch verschiedene Funktion oder auf verschiedene Lebensstadien im Stoffwechsel der untersuchten Zellen zurückzuführen seien. Am wahrscheinlichsten schien es, dass Entwicklungs-, Funktions- und Stoffwechselvorgänge auf die morphologische Beschaffenheit der Nervenzellen einwirkten. Es war daher nöthig, den Versuch zu machen, ob diese einzelnen Einwirkungen sich scheiden liessen. Den Weg hiezu sollten vergleichende, ferner physiologische und mikrochemische, endlich entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen liefern. Auf Vorschlag von Herrn Prof. Flesch habe ich versucht, der ersten dieser Aufgaben näher zu treten durch Untersuchungen der Ganglien einiger Vögel, Reptilien und Amphibien. Die weitere Ausdehnung der Versuche auf die Fische verbot die Kürze der zu Gebote stehenden Zeit, nachdem die Herstellung brauchbarer Präparate bei Kaltblütern im Anfange Schwierigkeiten gemacht hatte. Nur vom Neunauge konnte ich einige Präparate herstellen, ausserdem aber wurde die Zahl der auf die Existenz von Tinctionsunterschieden an den Nervenzellen geprüften Säugethierarten erweitert.

Untersuchungsmaterial und Methoden.

Folgende Thiere lieferten uns das Material für unsere Untersuchung:

1. Säugethiere: Ratte, Hund, Meerschweinchen. (Zum Vergleiche standen uns die Präparate von Frl. *Koneff* zu Gebote: Mensch, Affe, Katze, Fuchs, Pferd, Ochs, Schwein.)
2. Vögel: Taube, Huhn.
3. Reptilien: Tropidonotus natrix, Emys (?).
4. Amphibien: Frosch.
5. Fische: Neunauge.

In allen Fällen wurde die Untersuchung an erhärtetem Material ausgeführt; es mussten jedoch von Frl. *Koneff* verwendete Methoden in mehreren Punkten modifizirt werden.

Als wir nämlich zur Untersuchung der Kaltblüter übergingen, zeigte sich bald, dass die Differenzirung der Zellen mittelst der bei den Warmblütern angewendeten Methoden nur in sehr geringem Masse zum Ausdrucke kam. Osmiumsäure wurde von allen Zellen reduzirt; und wenn auch Ungleichheiten der Reduktionsfähigkeit unzweifelhaft zu erkennen waren, so konnten wir doch gleich prägnante Bilder, wie die von Frl. *Koneff* bei dem Ganglion *Gasseri* des Kaninchens erhaltenen, nicht erzielen. Das Gleiche zeigte sich an Tinctionspräparaten der in *Müller*'scher Flüssigkeit erhärteten Objekte. Wir griffen daher zu andern Härtungsmethoden, von welchen sich Chromsäurebehandlung am besten bewährt hat. Die Untersuchung der Spinalganglien bei der Ratte und dem Meerschweinchen, bei welchen wir *Müller*'sche Flüssigkeit und Chromsäure vergleichen konnten, lieferte uns den Beweis, dass wir identische Verhältnisse verglichen. Die gleichzeitigen Untersuchungen von Frl. Anna *Kotlarewsky* haben

überdiess ergeben, dass die verschiedenartigsten fixirenden Mittel der Conservirung der Zellen mit ihren charakteristischen Tinctionsverschiedenheiten günstig sind. Im Allgemeinen wurden die Präparate eine bis anderthalb Stunden in halbprozentiger Chromsäure fixirt, dann im Dunkeln mit Alkohol extrahirt, schliesslich in Celloidin oder Paraffin eingebettet. Im letzteren Falle wurden die Tinctionen an den auf Deckgläschen aufgeklebten Präparaten vorgenommen. Die Deckgläschen wurden mit Canadabalsam auf den Objektträger aufgeklebt, so zwar, dass die Schnitte nach oben sahen, und mit einem zweiten Deckgläschen bedeckt. Auf diesem Wege war vermieden, dass körnige Gerinnungen des Klebmittels zwischen dem Schnitt und dem Deckglas, beziehungsweise dem Objektiv, stören konnten. Bei der Kostspieligkeit der anzuwendenden Tinctionsflüssigkeiten war diess Verfahren ökonomischer, als wenn wir die Schnitte direkt auf den Objektträger geklebt hätten. In allen Fällen gelingen aber die Präparate am schönsten bei Vermeidung jeglicher Klebmittel; so lästig und schwierig die Handhabung der sehr feinen ($^1/_{200}$ mm) Schnitte kleiner Ganglien ist, so gross auch der Materialverlust wegen des Ausfallens der Zellen aus den Schnitten, so haben wir doch die schönsten Bilder auf diesem Wege erhalten. Zur Tinction verwendeten wir die in den früheren Untersuchungen bewährten Farbstoffe. Die Präparate, welche in Chromsäure fixirt waren, sind äusserst empfänglich für die *Weigert*'sche Hämatoxylin-Tinction und bedürfen daher einer sehr sorgfältigen Extraction in der alkoholischen Eisenlösung. Der Effekt der Färbung ist ein weit weniger einfacher als bei der Vorbehandlung mit *Müller*'scher Lösung. In dem Protoplasma der Zellen finden wir bald mehr, bald weniger reichliche intensiv gefärbte Granula; dieselben, welche

*Benda**) durch seine modifizirte Färbungsmethode dargestellt hat.

Ebenso wie bei der *Benda*'schen Methode kann die Menge dieser gefärbten Körnchen eine so bedeutende sein, dass ihre Anhäufung ein dunkleres Aussehen der Zelle bedingt, als es deren Protoplasmakörper zukommt. Es können chromophobe Zellen reich, chromophile arm an sich färbenden Körnchen sein; in Folge dessen werden unter Umständen die ersteren dunkel, die letzteren verhältnissmässig hell erscheinen. Zur Durchführung des Vergleiches wird man nur gelangen, wenn man die Hämatoxylin-Präparate kontrolirt durch andere, die mittelst der Merkel'schen Carmin-Indigocarmin-Mischung tingirt sind. An solchen findet eine Selektion der beiden Farbstoffe in den verschiedenen Zellformen statt, bei welcher die intensiv rothe Färbung der Granula beiden Zellformen gemeinsam ist, während das Protoplasma (Paraplasma) je nach der Zellform verschiedene Farbennuancen annimmt. Auch Tinctionen mit neutraler Carminlösung ermöglichen eine Kontrole, weil sie die Granula ungefärbt lassen.

Die Ergebnisse der Färbung von Chromsäurepräparaten nöthigten uns, der Vertheilung der Granula spezielle Aufmerksamkeit zu schenken. Neben der Anwendung starker Vergrösserung (Seibert, hom. Immers. $^1/_{12}$) hat uns der *Abbe*'sche Condensor vorzügliche Dienste geleistet. Wir untersuchten, ähnlich wie bei Bakterienproben, ohne Blendung. Auf diesem Wege liessen sich in den intensiv blau

*) *Benda*, Ueber eine neue Färbemethode des Centralnervensystems und Theoretisches über Hämatoxylinfärbungen. Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin, 1885—86, No. 12, 13 und 14.

gefärbten Zellen die rothen Granula erkennen, welche vorher ganz unsichtbar waren.

Von Zählungen, wie sie Frln. *Koneff* ausgeführt hat, mussten wir absehen. Die Präparate, welche zu diesem Zwecke bestimmt waren, haben die Differenzirung nicht auf die Dauer in solcher Intensität festgehalten, dass eine Scheidung in ausreichender Schärfe möglich gewesen wäre. Die Erkenntniss der indifferenten Zwischenformen — halbdunkle Zellen der *Koneff*'schen Zählung am Fuchs — sagt übrigens, dass ein konstantes Verhältniss nicht in allen Fällen leicht zu ermitteln sein wird; doch sollen von anderer Seite die Zählungen an niederen Thieren wieder aufgenommen und anderwärts mitgetheilt werden.

Untersuchungen.

A. Untersuchungen an Säugethieren.

Dieselben betreffen Spinalganglien und das Ganglion *Gasseri* des Hundes, des Meerschweinchens und der Ratte. Bei Untersuchungen an Spinalganglien des Hundes wurde die Differenzirung der hellen und dunkeln Zellen in ähnlicher Weise konstatirt, wie bei den bereits untersuchten Thieren; d. h. es fanden sich grössere, helle Zellen mit rundem, scharf umrandetem, fein granulirtem Kern. Im Ganglion *Gasseri* waren die ganz hellen Zellen ausserordentlich selten. (Das Material stammte hier, wie die Menge des Pigmentes in den Zellen wahrscheinlich macht, von einem alten Thier.) Die dunkeln Zellen waren kleiner; auch über die dunkeln Zellen haben wir nichts Neues zu berichten; sie hatten oft ovale Kerne, die sich intensiver färbten, als in den hellen Zellen. Bemerkenswerth sind die bei dem Meerschweinchen und bei der Ratte erzielten Resultate; beide zeigen den Gegensatz zwischen chromo-

philen und chromophoben Zellen in sehr ausgesprochener Weise. Beim Meerschweinchen treten die chromophoben Zellen besonders durch ihre Grösse hervor. Besonders gut konnten wir erkennen, dass das Kernkörperchen in seinen mikrochemischen Verhältnissen sich wesentlich von dem sonstigen körnigen Material unterscheidet. Nach Härtung in *Müller*'scher Flüssigkeit und *Weigert*'scher oder *Merkel*'scher Färbung war es blass, während die Kernsubstanz theilweise sehr dunkel tingirt war. Wir benutzen die Spinalganglien des Meerschweinchens zur Nachprüfung der *Benda*'schen Ergebnisse, die wir im Wesentlichen bestätigen können, soweit der Nachweis sich spezifisch färbender Granula in Betracht kommt. Es finden sich solche allerdings vorwiegend gerade in Zellen des chromophoben Charakters, doch fehlen sie auch nicht in chromophilen. Allerdings ist es richtig, dass in den Nervenzellen des Rückenmarkes häufig die sich färbenden Granula ein tiefdunkles Aussehen der Zellen bewirken können; dabei ist aber das Paraplasma des Zellenleibes unbetheiligt, wie der Vergleich mit den Spinalganglien zeigt. Die Zellen der letzteren sind günstiger für die Entscheidung, weil die Masse der Granula nie eine so bedeutende wird, wie in den Zellen des Rückenmarkes. An der Ratte haben wir Härtung in Chromsäure versucht und hierbei die Differenzirung ausgezeichnet schön gesehen.

Sowohl Pikrinsäure- als Chromsäurehärtung eignen sich zur Demonstration der hellen Randzone des Protoplasma's, auf welche in der Dissertation von Frln. *Koneff**) hingewiesen ist. Bezüglich der Granula lassen die Chromsäure-Präparate erkennen, dass beide Zonen, die helle und die dunkle, Körnchen enthalten; als gelegentliche Befunde

*) Fig. II, L. c.

erwähnen wir beim Meerschweinchen eine mehrkernige, chromophile Zelle, bei der Ratte das Vorkommen centraler Vacuolen.

B. Untersuchungen an Vögeln.

An den peripheren Ganglien der untersuchten Vögel konnte der Nachweis chromophiler und chromophober Zellen in gleicher Weise, wie bei den Säugethieren, ausgeführt werden. Die Differenzirung gelang besser beim Huhn als bei der Taube; die Grössen-Unterschiede der Zellen scheinen weniger ausgesprochen zu sein, als bei den Säugethieren; wenigstens haben wir bei der Taube konstatirt, dass auch Zellen der kleinsten Form den hellen Charakter zeigen. Vacuolenbildungen haben wir in ähnlicher Weise, wie bei den Säugethieren, konstatirt. Eine Beobachtung an den Chromsäure-Präparaten der Taube kann vielleicht für die Entstehungsbedingungen der Vacuolen verwerthet werden; es findet sich nämlich auch hier die mehrerwähnte, homogenere Randzone des Zellkörpers; durch diese hindurch sendet der granulirte Centraltheil des Protoplasma's Fortsätze zur Innenfläche der Kapsel. Die in der Dissertation von Frl. *Koneff* *) mitgetheilten Beobachtungen finden ja eine Bestätigung durch den Nachweis der Existenz jener Fortsätze zur Kapsel in einem Zustande der Zelle, in welchem Vacuolenbildung noch nicht eingetreten ist.

Wir müssen diesen Beobachtungen eine gewisse Beziehung beilegen zu der Darstellung, welche *Fritsch* den Beziehungen der Zellen peripherer Ganglien zu ihrer Umgebung gewidmet hat. Auch wir haben Beobachtungen

*) *Helene Koneff*, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Inaugural-Dissertation, Fig. 4.

zu verzeichnen gleich *Fritsch* *) von Schnittpräparaten, wonach unter Umständen mehrere Fortsätze, von einer Spinalganglienzelle ausgehend, deren Kapsel durchsetzen. Unter Anderem haben wir dafür sprechende Beobachtungen bei der Taube ausdrücklich notirt. Dagegen können wir der Mehrzahl der speichenartigen Fortsätze des protoplasmatischen Zellkörpers zur Kapsel bei den von uns untersuchten Thieren einen über die Kapsel hinaus sich erstreckenden Verlauf nicht zuerkennen. In Uebereinstimmung mit *Fritsch* können auch wir feststellen, dass günstige Schnittpräparate die Verfolgung von Fortsätzen gestatten; gerade die Taube liefert dafür ein ausgezeichnetes Objekt. Gerade hier aber haben wir auch gesehen, dass die Substanz der Fortsätze mit jener des Zellkörpers nicht durchweg übereinstimmt. Eine feine Grenzlinie bezeichnet die Anlagerungsstelle des Fortsatzes an den Zellkörper; während darnach die Nervenfortsätze sich auf der Oberfläche der Zelle entwickeln, gehören jene Speichenfortsätze dem centralen Protoplasma an. Als freie Fortsätze erscheinen sie erst, wenn durch Verflüssigung der Randsubstanz der Zelle — Vacuolenbildungen — sie freigelegt sind. Wo diese Randsubstanz durch homogenere Beschaffenheit vom granulirten Material der Zelle sich unterscheidet, können wir die Speichen unter Umständen auch ohne Verflüssigung sehen. Die von *Heitzmann* **) gegebene Darstellung ist hier der Wahrheit nahe gekommen.

*) *G. Fritsch*, Ueber einige bemerkenswerthe Elemente des Centralnervensystems von Lophius piscatorius F. Archiv für mikroskop. Anatomie, Band XXVII, Seite 13, S. A.

**) *Heitzmann*, Untersuchungen über das Protoplasma. Das hältniss zwischen Protoplasma und Grundsubstanz im Thierper. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. VII. Bd., III. Abth. Mai-Heft.

Die citirte, leider im Druck verstümmelte Abbildung der *Koneff*'schen Untersuchung klärt uns über das Schicksal jener Speichen auf: Sie fliessen in eine protoplasmatische Randschicht, welche wir entlang der Kapsel verfolgen können, zusammen. Mit *Fritsch* übereinstimmend glauben wir also an die Existenz mehrpoliger Nervenzellen in den peripheren Ganglien, können aber die Mehrzahl der speichenartigen Fortsätze nur als Kunstprodukte erachten, entstanden nach Auflösung eines Theiles der Zellsubstanz (Vacuolenbildung).

a) Taube. Untersucht wurde das Ganglion *Gasseri* an Präparaten, welche in Osmiumsäure, in *Müller*'scher Flüssigkeit und in Chromsäure erhärtet waren. Osmiumsäure gibt vorzügliche Differenzirung. Die hellsten Zellen zeigen vom Kern nur das dunkel gefärbte Körperchen; Mittelformen lassen theilweise den Kern als hellen Kreis mit dunklem Kernkörperchen in dem mässig tingirten Protoplasma erkennen, theils zeigen sie dunkel gefärbte elliptische Kerne. In den am intensivsten gefärbten Zellen verdeckt die dunkle Beschaffenheit des Protoplasma's den Kern. *Müller*'sche Flüssigkeit liefert bei *Weigert*'scher Färbung deutliche Differenzirung; weniger günstig ist Carmintinction (neutrales Carmin). Sie zeigt blasse Färbung der Kerne, beruhend auf Tinction des Kernsaftes, farbloses Kernkörperchen. *Merkel*'sche Färbung differenzirt neben blau in mit verschiedener Intensität tingirten Zellen auch farblose. An dem Kern überwiegt Carminfärbung vom gleichen Charakter, wie bei dem neutralen Carmin. An Chromsäure-Präparaten hat neutrales Carmin vorzügliche Differenzirung ergeben. Chromophobe Zellen zeigen die mehr erwähnte helle Randzone. Die Granula des Zollkörpers sind meist farblos, der Kern heller als die Zellsubstanz; in den blassen Zellen ist er

umgeben von einer schmalen homogenen Zone, der sich ein diffus tingirter, gegen die Peripherie sich verlierender Hof anschliesst. Das Kernkörperchen ist intensiv roth gefärbt. Eingehender haben wir den Effekt der Chromsäure-Härtung an den Spinalganglien verfolgt. *Merkel*'sche Färbung ergibt wiederum rothe Zellgranula, am deutlichsten in hellen Zellen. Im Kerne färben sich das Kernkörperchen und Knotenpunkte der Fäden blau, doch fehlen auch rothe Granula nicht. Die Zellgranula finden sich bald nur in der Randzone, bald durch das gesammte Protoplasma vertheilt.

b) Huhn: Die Differenzirung der Zellen ist ausgezeichnet gut, besonders schön durch neutrales Carmin. Die durchschnittlich grösseren, helleren Zellen zeigen sehr deutlich die helle Randzone; man sieht Fortsätze des Protoplasmas zwischen dem Kapselkernen zur Kapsel vordringen.

C. Reptilien.

Untersucht wurden Spinalganglien und das Ganglion *Gasseri* von der Schildkröte (Emys?) und das Ganglion *Gasseri* der Ringelnatter (Tropidonotus natrix). Vom Ganglion *Gasseri* besitzen wir von beiden Thieren nur wenige Präparate. Die Differenzirung chromophober und chromophiler Zellen war bei Härtung in *Müller*'scher Flüssigkeit (Spinalganglien der Schildkröte) und Chromsäure nachgewiesen. Uebereinstimmend mit den beschriebenen Präparaten an Säugethieren und Vögeln zeigt sich der Zellkörper geneigter zur Tinction als der Kern. Im Protoplasma finden sich die mehr beschriebenen Granula, welche sich durch Hämatoxylin mittelst des *Weigert*'schen Verfahrens grau-blau färben, in neutralem Carmin farblos bleiben. Die Granula selbst erweisen sich als zu-

sammengesetzte Klumpen, bestehend aus in eine wenig gefärbte Materie eingelagerten, intensiv tingirten Körnchen. Auffällig ist oft die Form des Zellkörpers; es zerfällt nämlich oft der Hohlraum der Kapsel durch ein vorspringendes Septum in zwei ungleich grosse Abtheilungen, der Zellkörper aber ist halbmondförmig oder kommaförmig um das Septum gekrümmt. Die mehr beschriebene homogene Randzone des Protoplasma's findet sich auch hier. Die Tinction des Zellkörpers chromophiler Zellen ist in der Nähe des Kernes am dunkelsten; der Kern ist, wie erwähnt, weniger tinctionsfähig als der Zellkörper. *Merkel*'sche Doppelfärbung lässt die rothe Farbe im Kerne überwiegen. Gefärbt sind im Kerne bei *Weigert*'scher Färbung die Kernmembran, einzelne Granula des Kerngerüstes und in sehr wechselnder Intensität das Kernkörperchen. Oefters ist die Kernmembran an einem Theil ihres Umfanges vom Zellkörper abgelöst, wodurch der Kern Halbmond- oder Hufeisen-Form einnimmt. — Die Kerne der Kapsel sind an Chromsäure - Hämatoxylin-Präparaten dunkel-blauschwarz gefärbt; sie sind äusserst dünn. Bei schwacher Vergrösserung zeigen die Kapsel und ihre Kerne zusammen das Bild einer schwarzen Conturlinie um die Zelle, in welcher erst bei stärkster Vergrösserung die einzelnen Kerne sich unterscheiden lassen.

D. Amphibien.

Untersucht wurden Spinalganglien und Ganglion *Gasseri* vom Frosch. Zur Härtung dienten *Müller*'sche Flüssigkeit, Osmiumsäure, Chromsäure, Pikrinsäure, (*Kleinenberg*'sche Lösung). Ausserdem standen uns die Präparate der Frl. Anna *Kotlarewsky* zu Gebote, welche gleichzeitig die verschiedenartigsten Härtungs- und Fär-

bungsmittel am Frosche geprüft hat. Osmiumsäure und *Müller*'sche Flüssigkeit erwiesen sich wenig günstig, wenn auch Ungleichheiten der Färbung zu erkennen sind. Die Menge der Zwischensubstanz ist geringer, als bei Säugethieren. An Schnittpräparaten erscheinen die Zellen polygonal durch gegenseitige Abplattung, während im isolirten Zustande (frische Zerzupfungspräparate) die Gestalt der Zellen sich der Kugelform nähert. Wie bei Reptilien finden wir auch hier oft excentrische Lage des Kernes; es scheint letzterer oft die Oberfläche zu erreichen. Osmiumbehandlung zeigt deutlich stärkere Reduktion in den kleineren Zellen, auch wenn letztere in der Tiefe gelegen sind. Der Kern bleibt meist hell, nur das Kernkörperchen wird geschwärzt. Ausnahmsweise finden wir dunkle, durch homogene Beschaffenheit von dem granulirten Protoplasma unterschiedene Kerne. Nach Behandlung mit *Müller*'scher Flüssigkeit zeigt *Weigert*'sche Färbung nur undeutliche Differenzirung, neutrales Carmin diffuse Färbung des Zellkörpers bei blassem Aussehen des Kernes, *Merkel*'sche Mischung ausschliesslich graue und blaue Färbung in verschiedenen Nüancen. Weit besser differenzirt Chromsäure; sie zeigt wie bei Säugethieren chromophile und chromophobe Zellen; letzteren gehören die kleineren und ein Theil der grösseren Zellen zu. Speziell die kleinen in den Verlauf der Nervenbündel eingestreuten Nervenzellen zeigen den chromophoben Charakter. Die sich dunkel gefärbten Granula des Zellkörpers, die dunkle Färbung des Kernkörperchens, lichtgelbe diffuse Tinction entlang den Fäden des Gerüstes, zeigen sich wie bei Säugethieren. *Merkel*'sche Färbung zeigt keine intensiv blaue Färbung der Zellen, dagegen eine sehr verschiedene Nüancirung vom blassen rosa zum dunkeln grauroth. Es finden sich Uebergangsformen, angedeutet durch bläuliche

Färbung des an den Kern angrenzenden Protoplasma's. Die Granula färben sich tief dunkelroth; neutrales Carmin zeigt die Differenzirung weniger deutlich, wie bei Warmblütern; es eignet sich zum Nachweis der lichten Randzone. *Kleinenberg*'sche Lösung mit nachfolgender *Weigert*'scher Färbung liefert dieselben Resultate, wie die Chromsäure.

E. Cyclostomen.

An Querschnitten in Chromsäure erhärteter Präparate des Neunauges (Petromyzon *Planeri*) konnten die Nervenzellen des Rückenmarkes und der Spinalganglien nach *Weigert*'scher Färbung untersucht werden. Am Rückenmark zeigten an Querschnitten der Halsregion die sehr kleinen dicht gedrängten Nervenzellen deutliche Unterschiede in ihrer Färbung. Im Schwanztheil waren die medial gelegenen Zellgruppen dunkel, die lateralen hell gefärbt. Auch die Spinalganglien zeigen eine Differenzirung in ähnlicher Weise, wie bei den andern Kaltblütern, in dem Sinne, dass die kleineren Zellen sich intensiver färben. Auch im Uebrigen zeigten sich dieselben Verhältnisse bezüglich der Granula des Zellkörpers und der excentrischen Lage des Kernes. Die Zahl der untersuchten Präparate war eine geringe.

Die vorstehenden Untersuchungen zeigen, dass die chemischen Verschiedenheiten, welche ihren Ausdruck in der verschiedenen Tinctionsfähigkeit der Nervenzellen finden, bei allen zur Untersuchung gelangten Thieren in gleicher Weise vorkommen. Auf das Wesen des chemischen Unterschiedes einzugehen, wird den gleichzeitig

erscheinenden Untersuchungen des Frl. *Kotliarewsky* überlassen bleiben. Zu betonen ist nur, dass nirgends die ungleiche Tinctionsintensität auf die Menge der Granula zurückzuführen war.

Es ist aber ausser Zweifel, dass den durch Hämatoxylin nach dem *Weigert*'schen Verfahren bei Chromsäure-Behandlung sich färbenden Granulis eine Bedeutung im Haushalte der Nervenzelle zukommen muss. Deren Stellung zu einer der verschiedenen von *Ehrlich* beschriebenen Granulationen kann erst festgestellt werden, wenn die nöthigen Vergleichsreaktionen durchgeführt sind. Vorläufig konstatiren wir als charakteristische Eigenthümlichkeiten der Granula in den Nervenzellen deren Färbbarkeit in Boraxcarmin, also bei alkalischer Reaktion während derselbe Farbstoff in neutraler Lösung die Granulationen ungefärbt lässt. Sehr wichtig ist die Thatsache dass bei Kaltblütern der Gegensatz der verschiedenen Zellformen ein weniger scharfer ist, als bei Warmblütern. Wir sind aber nicht in der Lage, zu behaupten, dass die Differenz ausschliesslich etwa auf die Verschiedenheit des Stoffwechsels bei Warm- und Kaltblütern zurückzuführen sei, da unsere Untersuchungen die verschiedenen Färbungsintensitäten mehrfach topographisch in ungleicher Weise vertheilen. Erst dann wird die Bedeutung jener Färbungsunterschiede sich klar stellen lassen, wenn es gelingt, eine Zellgruppe, deren chemische Eigenthümlichkeiten festgestellt sind, auf experimentellem Wege durch Herstellung verschiedener Zustände in ihrem Stoffwechsel, vielleicht durch Erwärmen oder Abkühlen des Körpers, durch künstliche Reizzustände oder Lähmungen zum Gegenstande der Untersuchung zu machen.

* * *

Zuletzt erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Max Flesch, Privat-Dozent an der medizinischen Fakultät in Bern, für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundliche Unterstützung bei derselben meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Th. Studer.

Bericht über die Vermehrung der zoologischen Sammlung

des naturhistorischen Museums in Bern im Jahre 1886.

Vorgetragen in der Sitzung vom 22. Januar 1887.

Säugethiere.

Die Säugethiere, deren Zahl am Ende des Jahres 1885 603 Nummern ausmachte, haben sich auf 648 Nummern vermehrt.

Angekauft wurden: Ein junger Orang-Utang, Simia Satyrus, von Borneo, ein alter Cynocephalus hamadryas L., Mantelpavian, ein Hutaffe, Macacus sinicus Wgn., ein Lemus Macoco L., das Skelett einer gestreiften Hyäne, Hyæna striata, und Schädel von Sus vittatus Tem. aus Sumatra, Schädel von Moschus moschiferus L., der Balg eines Axishirsches, Cervus axis Erxl., das Gehörn eines Bastardsteinbockes.

Aus dem Nachlass des verstorbenen Herrn Dr. *G. Haller* wurde erworben: Schädel vom Polarfuchs, Canis lagopus, eines Laufhundes, der Phoca grœnlandica und Ph. vitulina L. des Polarhasen, Lepus glacialis.

Von Geschenken sind zu verzeichnen:

Drei Uistiti, Hapale jachus und penicillata, zwei lebende und eines in Spiritus conservirt, von Herrn Dr. *Crajevsky*.

Eine Wildkatze, Felis catus L., aus Rheinfelden, von Herrn Dr. *E. v. Fellenberg*.

Schädel von Rhinoceros sondaicus und von Procervulus muntjak von Herrn *Schmid*, Ingenieur in Saigon.

Stirnbein mit Gehörn von Bos sondaicus Mull. von Herrn Hauptmann *Fr. v. Ernst*.

Zwei Murmelthiere und zwei junge Gemsen von Hrn. Gemeinderath *B. Studer*, Präsident der Museumskommission.

Der Kopf eines Rehes mit Bastgeweih von Herrn *Leuzinger-Schnell*.

Ein Igel und eine weiss und dunkel gefleckte Varietät der Wühlmaus, Arvicola amphibius L., 2 wilde Kaninchen, Lepus cuniculus L., von Herrn *G. Grimm*, Präparator.

Ein rassereiner, glatthaariger St. Bernhardshund von Herrn *Deppeler*, Photograph.

Von Schädeln der Hunderassen verdankt das Museum:

2 Bernhardiner, 1 Pinscher, Windspiel, deutsche Dogge, Bulldogge von Herrn *Siegmund*, Schlachthausverwalter in Basel.

Einen Bernhardiner von Herrn *Knechtenhofer* in Thun.

Eine Ulmer-Dogge von Frau Oberst *Kappeler* in Frauenfeld.

In der Sammlung von Schädeln der Hunderassen, die sich zu immer grösserer Vollständigkeit entwickelt, sind leider die Jagdhundrassen, namentlich Vorstehhunde, Setter etc., noch sehr wenig vertreten und wir richten daher wiederholt an unsere Jäger die Bitte, die Köpfe

ihrer Hunde, welche abgethan werden müssen, dem Museum zuwenden zu wollen.

Die Sammlung der Knochenreste aus den Pfahlbauten wurde wieder durch einige interessante Stücke vermehrt, welche wir besonders Herrn Dr. *E. v. Fellenberg* verdanken. Es befinden sich darunter Menschenschädel aus der Station Sutz am Bielersee, wovon einer der kurzköpfigen Rasse der älteren Steinzeit, ein zweiter der langköpfigen Rasse angehört.

Endlich sei noch eines werthvollen Depots erwähnt. Herr *v. Ernst-Pigott* deponirte im Museum den Schädel eines Riesenhirsches, der ein mächtiges Geweih von 16 Enden trägt. Das werthvolle Stück bildet jetzt eine Zierde des Treppenhauses im Aufgang zum dritten Stockwerk.

Vögel.

Die Sammlung der Vögel wurde in diesem Jahre nach einem neuen System geordnet und umgestellt. Die erste Aufstellung im neuen Gebäude erfolgte nach dem von *Brehm* in seinem Thierleben befolgten System, wonach als höchste Ordnung die Papageien an den Anfang kommen, darauf die kukuksartigen Vögel, dann die Schwirrvögel und Spechte folgen, dann die Raubvögel und auf diese die Sperlingsvögel. Diese Anordnung litt an grossen Fehlern, durch welche die natürliche Verwandtschaft der Ordnungen und damit die Uebersichtlichkeit des Ganzen gestört wurde. So z. B. wurden die Schwirrvögel, *Striclores*, von den nahe verwandten Passeres, Sperlingsvögeln, durch die ganze Ordnung der Raubvögel getrennt. Ich wählte nun ein System, welches besser den gegenwärtigen Anforderungen entspricht und im Wesentlichen dem neuerdings von *Reichenow* vorgeschlagenen, sich an

Sundevall und *Cabanis* anlehnenden folgt. Danach beginnt die Anordnung rechts vom Eingang mit den Passeres, Sperlingsvögeln, es folgen Schwirrvögel, *Stridores*, Spechte (Pici), Kukuke, *Coccygomorphæ*, *Papageien*, *Psitacci*, dann *Raubvögel*, Rapaces, *Tauben*, *Columbæ*, Hühner, *Rasores*, *Sumpfvögel*, *Grallatores*, *Schwimmvögel*, und endlich *Ratitæ*, *Laufvögel*.

Ferner wurden zur Erläuterung der Principien der Systematik 2 Cadres mit Präparaten in der Sammlung angebracht. Das eine enthält das Arm- und Schwanzskelett vom Sperber und der Drossel in ihrer Verbindung mit den Schwung- und Steuerfedern, das zweite zeigt an der Unterseite einer Reihe von Schädeln die Beziehungen des Vomer zu den Oberkieferfortsätzen zur Erläuterung des von *Huxley* nach diesen Verhältnissen aufgestellten Systems.

Die Zahl der neu aufgestellten Vögel ergibt sich aus den Nummern des Katalogs, die sich jetzt auf 2004 belaufen, gegenüber 1916 im Vorjahre.

Von Anschaffungen sind zu verzeichnen:

Conurus egregius Salv. von Guatemala, Tinnunculus alaudarius, Thurmfalke, im Winter 1886 erlegt, Falco sacer Schleg., Accipiter nisus, Sperber, ein Nest mit Jungen im Flaum, *Milvus migrans* Bodd., der schwarze Milan, bei Wohlen im Mai 1886 erlegt, Bubo maximus *Sibb.*, grosse Ohreule.

Falco Hölbölli, grönländischer Jagdfalke, vier Stück in verschiedenen Alterskleidern aus dem Nachlass von Hrn. Dr. G. Haller erworben. Ebendaher das Skelett einer Wachholderdrossel. Ferner eine Grauammer, Emberiza miliaria, Fliegenschnäpper, Muscicapa grisola und ein eigenthümlicher Stelzvogel, Rhinochetus jubatus Verr. und Desm. von Neu-Caledonien.

Seleucides alba L.. ein Paradiesvogel von Neu-Guinea, *eltops Blainvillei Garn.* von Borneo, Pipra suavissima ılv. und crisıata V. von Brit. Guyana, Phasianus versi-lor V. von Japan. *Otis tarda* L. aus Böhmen, *Buce-ıala clangula* L., Schellente aus Eckernfœrde, *Dromaius ovæ Hollandiæ*, der neuholländische Casuar, von welchem ɛelett und Balg aufgestellt wurden.

An Geschenken erhielt die Sammlung von den Herren:

Fürsprech *A. Reichel*, Vögel aus Südamerika:

Hylomanes momotula *Licht.*
Campylopterus Delattrei Less.
Eupherusa eximia *Delattr.*
Henicorhina prostheleuca Sclat.
Pitylus poliogaster Du Bus.
Cyanolyca ornata Less.

Herr Schuldirektor *Schuppli*, Indische Vögel:

Palæornis cyanocephalus *Müll.*
Centropus rufipennis Ill.
Arachnothera lotenia L.
Tschitrea paradisi L.
Pitta bengalensis L.

Fräulein *Matthys*, Lehrerin, Vögel aus Brasilien und rinidad:

Ictinia plumbea V.
Hypotriorchis aurantius Gm.
Quiscalus lugubris Sw.
Rhynchotus rufescens Tem.
Nothura maculosa Tem.
Porphyrio martinica L.
Fulica armillata V.

Herrn Gemeinderath *B. Studer*, Präsident der Mu-eumskommission:

Männchen und Weibchen der eigenthümlich dimorphen *Heterolocha Gouldi* Gr. von Neu-Seeland.

Herrn *König-Simon*:
Ein Graupapagei, Psittacus erythacus L.

Herrn *Pflästerer*, Sattler:
Ein Goldstirnsittich, Conurus aureus Gm.

Herrn *Diehl*, Coiffeur:
Trichoglossus ornatus L.

Herrn *Imer* in Neuenstadt:
Baumfalke, Hypotriorchis subbuteo L.

Herrn *Stämpfli* in Schwanden:
Ein Wiesenschmätzer, *Pratincola rubicola* L., und Drosselrohrsänger, Calamodyta turdoides L., im Herbst 1886 am Moosseedorfsee erlegt.

Herrn *Frank*, Naturalienhändler in London:
Turdus roraima Salv.

Herr Dr. *V. Fatio* in Genf:
Phylopneuste Bonelli V. von Meiringen.

Herrn Dr. *Blasius* in Braunschweig:
Das Nest von Calamodyta turdoides L.

Herrn *Grimm*. Präparator:
Cyanecula leucocyana Br., Alauda cristata L., arborea L., arvensis L.

Herrn Professor *Lentiechia* in Lugano:
Accentor modularis L.

Herrn *Rothenbach*, Gasdirektor:
Passerina cyanea L.
Amadina fringilloides Lafr.

Herrn *Walthardt-Stengel*:
Estrelda coerulescens.

Herrn *Studer-Huber:*
Estrelda bengalus L.
Herrn *Bernhardt* in Inkwyl:
Ardea minuta L., Nyctiardea nycticorax L.,
Ortygometra porzana L.
Herrn *Ineichen*, Bahnhofinspektor:
Ardea purpurea L.
Herrn *Keller*, Musikdirektor in Frauenfeld:
Rallus aquaticus L.
Herrn *Boss* in Grindelwald:
Hymenolæmus malacorhynehus *Gray* von Neu-Seeland.

Der gewaltige Horst eines Fischadlers, Geschenk von errn Dr. E. v. Fellenberg, ziert neben der Gemsgruppe n Eingang zur Treppe im Museum.

Reptilien.

Psammodromus hispanicus *Fitz.* Aus dem Nachlass n Herrn Dr. *G. Haller* erworben.

Geschenkt wurden von Herrn Ingenieur *Schmid:*

Reptilien aus Saigon: *Simotes taeniatus Gthr. Homaɔsis buccatus Fitz. Hypsirhina plumbea* Schlg., H. endris Schn. *Chrysopelea ornata Bojé. Podophis challes. Tachydromus* sexlineatus Gthr. Calotes versicolor ıud. Cal. mystaceus Desm.

Fische.

Es konnten in der Sammlung schweizerischer Fische n annähernd alle schweizerischen Coregonusformen aus n verschiedenen Seen aufgestellt werden.

Ferner wurde der Anfang gemacht zu einer Samm-ng schweizerischer Fische, die nach einer neuen Me-ode präparirt, mit den natürlichen Farben gemalt und ɔcken aufgestellt sind. Zu dieser Sammlung wurde von

Herrn Major *Thormann* ein grosser Karpfen von 80 cm Länge, im Egelmoos bei Bern gezüchtet, zum Geschenk gemacht.

Ein schönes Schaustück bietet ein grosses Exemplar des Mondfisches, *Orthagoriscus mola* L., von 122 cm Länge und 150 cm Höhe, von der Spitze der Rückenflosse zur Spitze der Afterflosse gemessen. Dieser Fisch wurde im Herbste vorigen Jahres an der Küste von Biarritz gefangen und dort von Herrn Prof. Dr. *Perrenoud* erworben und dem Museum zum Geschenk gemacht.

Tunicata.

Cynthia microcosmus, aus dem Nachlass von Herrn Dr. *G. Haller*.

Eine Vermehrung der Molluskensammlung hat in diesem Jahre nicht stattgefunden.

Crustacea

Aus dem Nachlass von Herrn Dr. *G. Haller* wurden einige getrocknete Crustaceen aus dem Mittelmeer erworben:

Pisa Gibbsii Leach. Acanthonyx lunulatus Latr. Pinnotheres veterum Bosc. Portunus pusillus Leach. Dromia vulgaris M. E. Ethusa mascarone Roux. Porcellana platycheles Lam. Pontonia tyrrhena Riss., Pagurus sp. Idotea carinata Luc., Idotea tricuspidata Desm. Cymothoa oestrum. Sphæroma.

Ferner:

Carpilius corallinus Herbst von Westindien.

Lithodes maja L. aus dem Nordmeere, in Spiritus.

Von *Landcrustaceen:*

Porcellio scaber, Oniscus asellus, Porcellio nodulosus, Armadillo trivialis Koch., tenebrosus K.

Folgende Würmer wurden aus dem Nachlass von Dr. *G. Haller* erworben:

Nereilepas lamellosa Ehl.
Nephthys ciliata Qutrf.
Phyllodoce pancerina Clap.
Eunice Rissoi Qutrf.
Hesione sp.
Spirographis spallanzani Qutrf.
Tænia plicata Rud.

Echinodermen.

Die Herstellung einer neuen Pultmontre für die entomologische Schausammlung erlaubte das früher dort verwendete Möbel der Reihe der Schaumontren für Echinodermen anzufügen. Der dadurch gewonnene Raum gestattete eine etwas übersichtlichere Ausstellung der Objekte, welche aber trotzdem den Raum vollkommen ausfüllen.

Neu erworben wurden:

Archaster andromeda M. Tr., getrocknet.
Astropecten Mülleri M. T., in Spiritus.
Pentaceros obtusatus M. T., getrocknet.
Oreaster turritus M. T., „
Goniaster phrygianus „
Nidorellia horrida Gr. „
Scytaster Desjardinesi „
Astrophyton Linckii M. Tr., in Weingeist.
„ Lamarkii, M. Tr., „

Cœlenterata.

Anthozoa. Corallen.

Es konnten einige Gorgoniden erworben werden, so Paramuricea placomus Pall., in Spiritus, *Verrucella dichotoma Köll.*, getrocknet.

Aus dem Nachlass von Herrn Dr. *Haller:*

Sympodium coralloides Pall., Eunicella verrucosa.

Folgende Schwämme, in Spiritus conservirt, wurden angeschafft:

Chondrosia reniformis, Chondrilla nucula, Esperia Lorenzi, Axinella cinnamomea, Rhizoaxinella clavigera, Thysiphonia agariciformis, Sycandra hystrix. Leucandra aspera. Sämmtlich aus dem Golf von Neapel.

Zum Schlusse sei noch den freundlichen Gebern und Förderern unserer Sammlung der wärmste Dank ausgesprochen.

Th. Steck.

Bericht über die Vermehrung der entomologischen Sammlungen

des naturhistorischen Museums in Bern im Jahre 1886.

Vorgetragen in der Sitzung vom 5. Febr. 1887.

Im Verwaltungsbericht des Burgerrathes der Stadt Bern über die burgerliche Gemeindeverwaltung vom Jahre 1880 bis und mit 1885 ist auch ein Bericht über die Gestaltung der entomologischen Sammlung für die genannte Geschäftsperiode enthalten und sollen daher im vorliegenden Bericht nur die seitherigen Vermehrungen berührt werden.

Im Jahr 1886 konnte endlich die schon längst zu n dringenden Bedürfniss gewordene Pultmontre in der Publikum zugänglichen Abtheilung erstellt werden.

Dieselbe erlaubt, 10 Insektenkasten zur freien Besichtigung aufzustellen und nimmt ausserdem 80 Insektenkasten der systematischen Sammlung auf. Ein über der Pultnontre sich erhebender Aufsatz dient zur Aufbewahrung der in Weingeist conservirten Spinnen, Tausendfüsser und Insekten.

Die *Orthopteren-*, *Pseudoneuropteren-* und *Neuropterensammlung* hat nur geringe Vermehrungen aufzuweisen; von ersteren eine Anzahl in Weingeist conservirter Exemplare aus Saigon, ein Geschenk des Herrn Emil Schmid. Durch Tausch erhielt das Museum von den Herren Fr. Ris in Zürich und René Martin in Le Blanc (Indre) eine Reihe noch fehlender Arten von Odonaten, so dass die europäische Sammlung nunmehr 63, allerdings grösstentheils schweizerische Arten, umfasst.

Die *Rhynchotensammlung* erfuhr einige Vermehrungen durch griechische Stücke, die aus dem Nachlass des Hrn. Dr. Gottfried Haller acquirirt wurden. Hr. Grimm, Präparator, hatte die Gefälligkeit, die ihm bei seinen Arbeiten in die Hände kommenden Thierläuse für die Sammlung aufzuheben.

Die *Dipterensammlung* hat keine Erweiterung aufzuweisen.

Die *Lepidopterensammlung* hat im Berichtsjahr nur geringen Zuwachs erfahren: die Ausbeute des Hrn. Schmid in Saigon, einige amerikanische Stücke, die Hr. Ed. Jenner dem Museum zuwandte, und eine Anzahl Arten aus Teneriffa, die wir der Güte des Hrn. Schuldirektor Schuppli verdanken, sind die bemerkenswerthesten Vermehrungen.

Eine bedeutende Vermehrung erfuhr die Sammlung palläarctischer *Käfer* durch die Schenkungen des Herrn Dr. Gustav Stierlin in Schaffhausen und die Acquisition der Sammlung des Hrn. Dr. Haller, in der die Suite der

Carabusarten, griechische und algerische Stücke, das Hauptcontingent darstellen.

Die allgemeine Sammlung erhielt durch gleichen Anlass eine schöne Anzahl Käfer aus Texas, sowie einiger anderen, meist tropischen Ländern.

Die Ausbeute des Hrn. Schmid in Saigon, die mit der bereits im vorhergehenden Bericht erwähnten Schenkung des Herrn Walther Müller aus Borneo gegenwärtig Hrn. Leon Fairmaire in Paris zur Bestimmung vorliegt, bildet einen weiteren Bestandtheil der in's Berichtsjahr fallenden Vermehrungen.

Eine höchst interessante Sammlung von biologischen Stücken verdankt das Museum Hrn. Dr. Bugnion in Lausanne. Dieselben erläutern in der anschaulichsten Weise die Lebensweise einiger, für die Schweiz zum Theil bisher nicht beobachteter Borkenkäfer.

Die *Hymenopterensammlung* ist für einige Familien in ganz neue Bahnen getreten.

Hr. Pastor Konow in Fürstenberg (Mecklenburg-Schwerin) hat mit grossem Fleiss sich der Mühe der Bestimmung unserer Blattwespen unterzogen und hat unsere Sammlung durch zahlreiche Arten vermehrt. Dieselbe umfasst nunmehr in über 2000 Stücken 323 Arten und benannte Varietäten, von denen 262 aus der Schweiz stammen.

Ebenso hat Hr. Dr. J. Kriechbaumer, Adjunkt am zoologischen Museum in München, die Ichneumones oxypygi und amblypygi unserer Sammlung einer gründlichen Durcharbeitung unterworfen, so dass aus diesen Gruppen 157 Arten vorliegen. Die noch nicht bekannten Arten sind von Hrn. Dr. Kriechbaumer in den Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft (Bd. 7, Heft 3) beschrieben worden.

Es geziemt sich, den Herren Konow und Kriechbaumer hier öffentlich den Dank der Behörden auszusprechen.

Die durch zahlreiches Sammeln des Berichterstatters bedeutlich vermehrten Collectionen der Gold- und Faltenwespen sind den Herren E. Frey-Gessner in Genf und Dr. A. v. Schulthess-Rechberg in Zürich zu systematischen und geographischen Studien übersandt worden.

Aus allen Ordnungen, besonders aber derjenigen der Hymenoptern, liegt noch ein ansehnliches, unbestimmtes Material vor, das vom Berichterstatter in der letzten Zeit in den Umgebungen Bern's, an den Abhängen des Jura, im Wallis und im Misox gesammelt wurde und nun nach und nach den Sammlungen einverleibt wird.

Die Klasse der *Myriopoden* ist noch immer das Stiefkind unserer Sammlungen, trotzdem eine hübsche Anzahl Formen sich unter den Schätzen befinden, die Hr. Emil Schmid aus Saigon mitzubringen die Freundlichkeit hatte.

Die *Spinnensammlung* erhielt Vermehrung durch eine grössere Anzahl von Stücken, die die Herren Franz von Tavel, Dr. phil., Apotheker König-Bay und der Berichterstatter auf ihren Excursionen erbeuteten. Zudem befanden sich unter der Ausbeute der Herren Walther Müller aus Borneo, Albert Blau aus Cuba, Emil Schmid aus Saigon mehrfach interessante Formen. Am Ende des Jahres konnte noch eine grössere Anzahl von Walliserspinnen von Hrn. Paul in Siders käuflich erworben werden.

In dem Nachlass des Hrn. Dr. Haller fand sich eine ansehnliche Literatur über Milben und Insecta parasita, die nebst einigen aus dem Isenschmidfond angehafften, entomologischen Werken und Zeitschriften als

Hülfsmittel zur Bestimmung der sich stetig mehrenden Sammlung dienen muss.

Allen Herren, die sich um die Vermehrung unserer Sammlung verdient gemacht haben, sei die sich stetig entwickelnde Sammlung auch ferner ihres besondern Wohlwollens empfohlen.

Dr. U. Bigler.

Betrachtung des räumlichen Integrals

$$\iiint \frac{dx\,dy\,dz}{r^{1+\alpha}},$$

ausgedehnt über das Innere des Ellipsoides

$$\frac{X^2}{A}+\frac{Y^2}{B}+\frac{Z^2}{C}=1.$$

Eingereicht den 22. Januar 1887.

Der Punkt, von welchem aus der Strahl r gezählt wird, habe die Coordinaten a, b, c, während der laufende Punkt die Coordinaten x, y, z haben soll, so dass

$$r^2 = (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2$$

ist. In Polarcoordinaten ausgedrückt, ist das Raumelement $dx\,dy\,dz$ gleich $r^2 \sin\Theta\, d\varphi\, d\Theta\, dr$ somit

$$\iiint \frac{dx\,dy\,dz}{r^{1+\alpha}} = \iiint \frac{\sin\Theta\, d\varphi\, d\Theta\, dr}{r^{-1+\alpha}},$$

› aber für Θ, φ, r entsprechende Grenzen zu setzen
ıd. Liegt nun der Punkt a, b, c, den ich Bezugspunkt
nnen will, innerhalb des Raumes, über welchen das In-
gral sich ausdehnt, so ist Null die untere Grenze für r.
ll nun auch für diesen Fall das Integral seine Bedeu-
ng nicht verlieren, so muss die reelle Componente von
$-\alpha$ positiv sein, also α westlich des Meridianes (2) liegen.
ı nehme an, die reelle Componente von α liege zwischen
und 2. Der Grund dieser letztern Annahme wird sich
Verlaufe der Rechnung ergeben. Es ist nun

$$\frac{1}{r^{1+\alpha}} = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \cdot \int_0^\infty e^{-r^2\chi} \cdot \chi^{-\frac{1}{2}+\frac{\alpha}{2}} \, d\chi,$$

· die Convergenz an der untern Grenze nur verlangt,
ss α östlich des Meridians (—1) liege. Ferner ist auch

$$\frac{1}{\pi}\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi} \cdot \left(e^{ig\varphi} + e^{-ig\varphi}\right) d\varphi = 1 \text{ oder} = 0,$$

nachdem $0 < g < 1$ oder $1 < g$ ist. Setze ich nun

$$g = \frac{x^2}{A} + \frac{y^2}{B} + \frac{z^2}{C} = \sum \frac{x^2}{A},$$

$$\Omega = r^2\chi - i\varphi \cdot \sum \frac{x^2}{A}, \Omega^1 = r^2\chi + i\varphi \cdot \sum \frac{x^2}{A},$$

ist

$$V = \iiint \frac{dx\,dy\,dz}{r^{1+\alpha}} = \frac{1}{\pi\,\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}\int_0^{+\infty}\int_0^{+\infty}\int_0^{+\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi} \times$$

$\chi^{\frac{\alpha-1}{2}} \left(e^{-\Omega} + e^{-\Omega^1}\right) dx\,dy\,dz\,d\varphi\,d\chi$, wo nun
› Variabeln x, y, z von $-\infty$ bis $+\infty$ laufen.

Wenn

$$\mathfrak{A} = \frac{\sqrt{\mathfrak{A}^2 - \mathfrak{A}^2}}{\mathfrak{A}} \cdot \mathfrak{x} - \frac{\sqrt{\mathfrak{A}}}{\sqrt{\mathfrak{A}\mathfrak{x} - \mathfrak{A}}} \cdot \mathfrak{a}\,\mathfrak{x};$$

$$\mathfrak{B} = \frac{\sqrt{\mathfrak{B}^2 - \mathfrak{B}^2}}{\mathfrak{B}} \cdot \mathfrak{x} - \frac{\sqrt{\mathfrak{B}}}{\sqrt{\mathfrak{B}\mathfrak{x} - \mathfrak{B}}} \cdot \mathfrak{b}\,\mathfrak{x};$$

$$\mathfrak{C} = \frac{\sqrt{\mathfrak{C}^2 - \mathfrak{C}^2}}{\mathfrak{C}} \cdot \mathfrak{x} - \frac{\sqrt{\mathfrak{C}}}{\sqrt{\mathfrak{C}\mathfrak{x} - \mathfrak{C}}} \cdot \mathfrak{c}\,\mathfrak{x};$$

$$\mathfrak{D} = \frac{\sqrt{\mathfrak{D}^2 - \mathfrak{D}^2}}{\mathfrak{D}} \cdot \mathfrak{x} - \frac{\sqrt{\mathfrak{D}}}{\sqrt{\mathfrak{D}\mathfrak{x} + \mathfrak{D}}} \cdot \mathfrak{d}\,\mathfrak{x};$$

$$\mathfrak{E} = \frac{\sqrt{\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{E}^2}}{\mathfrak{E}} \cdot \mathfrak{x} - \frac{\sqrt{\mathfrak{E}}}{\sqrt{\mathfrak{E}\mathfrak{x} - \mathfrak{E}}} \cdot \mathfrak{e}\,\mathfrak{x};$$

$$\mathfrak{F} = \frac{\sqrt{\mathfrak{F}^2 - \mathfrak{F}^2}}{\mathfrak{F}} \cdot \mathfrak{x} - \frac{\sqrt{\mathfrak{F}}}{\sqrt{\mathfrak{F}\mathfrak{x} + \mathfrak{F}}} \cdot \mathfrak{f}\,\mathfrak{x};$$

$$\mathfrak{G} = \varphi\left(\frac{-i\,\mathfrak{a}^2\chi}{A\chi - i\varphi} + \frac{-i\,\mathfrak{b}^2\chi}{B\chi - i\varphi} + \frac{-i\,\mathfrak{c}^2\chi}{C\chi - i\varphi}\right);$$

$$\mathfrak{H} = \varphi\left(\frac{i\,\mathfrak{a}^2\chi}{A\chi + i\varphi} + \frac{i\,\mathfrak{b}^2\chi}{B\chi + i\varphi} + \frac{i\,\mathfrak{c}^2\chi}{C\chi + i\varphi}\right)$$

gesetzt wird, so kann man nun dem Ausdrucke V
gende Form geben:

$$2)\quad V = \frac{1}{\pi\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{0}^{+\infty}\int_{0}^{+\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi}\,\chi^{\frac{\alpha-1}{2}} \times$$

$$\times \left(e^{-(\mathfrak{A}^2+\mathfrak{B}^2+\mathfrak{C}^2+\mathfrak{D}^2)} + e^{-(\mathfrak{A}^2_1+\mathfrak{B}^2_1+\mathfrak{C}^2_1+\mathfrak{D}^2_1)}\right)$$

$$d\,x\,d\,y\,d\,z\,d\,\varphi\,d\,\chi.$$

Die reellen Componenten der Quadratwurzeln in
Ausdrücken für $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$ etc. werden positiv verstanden.
habe nun in dem Aufsatze über das Potential der e
tischen Scheibe bewiesen,*) dass

*) Siehe nachfolgender Aufsatz.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}); \quad \int_{+\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{B}^2} dy = \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2});$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{C}^2} dz = \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{C\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}); \quad \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}_1^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2});$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{B}_1^2} dy = \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi + i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}); \quad \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{C}_1^2} dz = \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{C\chi + i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}),$$

somit ist auch

$$3) \quad V = \frac{\sqrt{\pi}\sqrt{ABC}}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \cdot \int_0^{\infty}\int_0^{\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi} \chi^{\frac{\alpha-1}{2}} \times$$

$$\times \left(\frac{e^{-\mathfrak{D}}}{\sqrt{\Pi(A - i\varphi)}} + \frac{e^{-\mathfrak{D}_1}}{\sqrt{\Pi(A + i\varphi)}} \right) d\varphi\, d\chi,$$

wenn $\Pi(A - i\varphi) = (A - i\varphi)\ (B - i\varphi)\ (C - i\varphi)$ bedeutet.

Man setze nun $s = \frac{\varphi}{\chi}$, also

$$\mathfrak{D} = \varphi \left(\frac{-i a^2}{A - is} + \frac{-i b^2}{B - is} + \frac{-i c^2}{C - is} \right) = \varphi S,$$

$$\mathfrak{D}_1 = \varphi \left(\frac{-i a^2}{A + is} + \frac{i b^2}{B + is} + \frac{i c^2}{C + is} \right) = \varphi S_1,$$

und wenn φ constant gedacht wird, so ist

$$d\chi = -\chi^2 \cdot \frac{ds}{\varphi},$$

folglich

$$4)\quad V = \frac{\sqrt{\pi}\,\sqrt{A\,B\,C}}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)} \int_0^{\infty}\int_0^{\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}} \times$$

$$\times \left(\frac{e^{-\varphi S}}{\sqrt{\Pi(A-i\,s)}} + \frac{e^{-\varphi S_1}}{\sqrt{\Pi(A+i\,s)}} \right) \frac{d\,s\,d\,\varphi.}{s^{\frac{\alpha}{2}}}$$

Ich integrire nun zuerst nach φ. Weil $\sin\varphi = \frac{1}{2i} \times$

$\times \left(e^{i\varphi} - e^{-i\varphi} \right)$, so ist

$$\int_0^{\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}} \cdot e^{-\varphi S} d\varphi = \frac{1}{2i} \int_0^{\infty} \left(\frac{e^{-(S-i)\varphi} - e^{-(S+i)\varphi}}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}} \right) d\varphi,$$

Damit dieses Integral auch an der untern Grenze convergire, muss α östlich des Meridians (0) liegen. Nach der bekannten Formel

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-l\varphi} - e^{-m\varphi}}{\varphi^{1+n}} \cdot d\varphi = \frac{\Gamma(1-n)}{n} (m^n - l^n)$$

findet man nun, dass

$$\int_0^{\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}} \cdot e^{-\varphi S} d\varphi = \frac{\Gamma\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{i(2-\alpha)} \cdot \left((S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}} \right)$$

ist, wo die imaginären Componenten der Logarithmen von S+i und S - i zwischen $-\frac{\pi}{2}$ und $\frac{\pi}{2}$ liegen sollen.

erner hat man

$$\frac{\sin\varphi}{\varphi^{2-\frac{\alpha}{2}}}\, e^{-\varphi S_1} d\varphi = \frac{\Gamma(\frac{\alpha}{2})}{i(2-\alpha)}\left((S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}\right),$$

)lglich ist

$$5)\quad V = \frac{\sqrt{\pi}\,\sqrt{ABC}}{2-\alpha}\cdot\frac{\Gamma(\frac{\alpha}{2})}{\Gamma(\frac{1+\alpha}{2})}\times$$

$$\left[\int_{-\infty}^{0}\frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}}-(S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A-is)}}\,\frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}+\int_{0}^{\infty}\frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}}-(S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A+is)}}\,\frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}\right].$$

ie Zerlegung in eine Summe zweier Integrale ist dess-
ılb zulässig, weil beide für das bezeichnete Gebiet von
convergiren. Im Horizonte verschwinden dieselben wie
$\frac{1}{s^3}$. Ich setze nun den Integrationsweg des ersten Inte-
·ales im Horizonte vom Ostpunkte bis zum Nordpunkte in
)sitiver Richtung fort und verlege den neuen Weg auf die
ordhälfte der lateralen Axe. Hier sei nun $s = e^{i\frac{\pi}{2}}u$
:setzt, so dass die neue Variable u die positive Hälfte der
ealitätslinie in positiver Richtung durchläuft. Man sieht
ch nun genöthigt, hier folgende zwei Fälle zu unter-
:heiden:

1. Der Bezugspunkt (a, b, c) liege ausserhalb des Ellipsoides.

Ist t die Wurzel der Gleichung

$$\frac{a^2}{A+u}+\frac{b^2}{B+u}+\frac{c^2}{C+u}=1,$$

die dem Ellipsoid entspricht, das durch den Punkt (a, b, c) geht, so ist für das Intervall $o < u < t$ die Grösse T grösser als 1 und für das Intervall $t < u$ kleiner als 1, wenn

$$T = \frac{a^2}{A+u} + \frac{b^2}{B+u} + \frac{c^2}{C+u}$$

gesetzt wird. Für das Intervall $o < u < t$ hat man

$$\log(S+i) = \log(T-1) - \frac{i\pi}{2}, \log(S-i) = \log(T+1) - \frac{i\pi}{2}$$

und für $t < u$

$$\log(S+i) = \log(1-T) + \frac{i\pi}{2}, \log(S-i) = \log(1+T) - \frac{i\pi}{2},$$

wo die Logarithmen von T − 1, 1—T etc. reell zu verstehen sind. Es ist demnach

$$\int_o^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A-is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} = e^{-\frac{\pi}{2}} \int_o^t \frac{(T-1)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (T+1)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$+ e^{\frac{i\pi}{2}(1-\alpha)} \int_t^\infty \frac{(1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}} - e^{\frac{i\pi}{2}(-2+\alpha)} (1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{(A+u)}} \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}.$$

Beim zweiten Integral der Formel V setze man den Integrationsweg im Horizonte vom Ostpunkte bis zum Südpunkte in negativer Richtung fort und verlege den neuen

Weg auf die Südhälfte der lateralen Axe. Hier sei $s = e^{-i\frac{\pi}{2}} u$, wo nun u die positive Hälfte der Realitätslinie in positiver Richtung durchläuft. Für $o < u < t$ hat man

$$\log(S_1+i) = \log(T+1) + \frac{i\pi}{2}, \quad \log(S_1-i) = \log(T-1) + \frac{i\pi}{2}$$

und für $t < u$

$$\log(S_1+i) = \log(1+T) + \frac{i\pi}{2}, \quad \log(S_1-i) = \log(1-T) - \frac{i\pi}{2}$$

Man findet so, dass

$$\int_s^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A+is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} = e^{-\frac{i\pi}{2}} \cdot \int_o^t \frac{(T+1)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (T-1)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{\alpha}$$

$$+ e^{-\frac{i\pi}{2}} \int_t^\infty \frac{(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}} + e^{\frac{i\pi\alpha}{2}} (1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}},$$

folglich

$$\int_o^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A-is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} + \int_o^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A+is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$= 2\sin\frac{\alpha\pi}{2} \int_t^\infty \frac{(1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}$$

und demnach

$$6) \quad V = \frac{\pi^{3/2}\sqrt{A\,B\,C}}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)\Gamma\left(2-\frac{\alpha}{2}\right)} \times$$

$$\times \int_i^\infty \frac{\left(1-\left(\frac{a^2}{A+u}+\frac{b^2}{B+u}+\frac{c^2}{C+u}\right)\right)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{(A+u)(B+u)(C+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}.$$

2. Der Bezugspunkt (a, b, c) liege innerhalb des Ellipsoides.

Weil in diesem Falle auf dem ganzen Wege von u die Grösse T kleiner als 1 ist, so hat man

$$\log(S+i) = \log(1-T) + \frac{i\pi}{2}, \log(S-i) = \log(1+T) - \frac{i\pi}{2},$$

also

$$\int_0^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{(A-is}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$= \int_0^\infty \frac{i\,e^{-\frac{i\pi\alpha}{2}}(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}} + i(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}};$$

ferner ist

$$\log(S_1+i) = \log(1+T) + \frac{i\pi}{2}, \log(S_1-i) = \log(1-T) - \frac{i\pi}{2},$$

also auch

$$\int_0^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{\Pi(A+is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} =$$

$$\int_0^\infty \frac{-i(1+T)^{1-\frac{\alpha}{2}} - ie^{-i\frac{\pi\alpha}{2}}(1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}},$$

folglich

$$\int_0^\infty \frac{(S+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - (S-i)^{1-\alpha}}{i\sqrt{\Pi(A-is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}} + \int_0^\infty \frac{(S_1+i)^{1-\frac{\alpha}{2}} - S_1-i)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{i\sqrt{(A+is)}} \cdot \frac{ds}{s^{\frac{\alpha}{2}}}$$

$$= 2\sin\frac{\alpha\pi}{2} \int_0^\infty \frac{(1-T)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{\Pi(A+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}},$$

und somit

$$7) \quad V = \frac{\pi^{3/2}\sqrt{ABC}}{\Gamma\left(\frac{1+\alpha}{2}\right)\Gamma\left(2-\frac{\alpha}{2}\right)} \times$$

$$\times \int_0^\infty \frac{\left(1-\left(\frac{a^2}{A+u}+\frac{b^2}{B+u}+\frac{c^2}{C+u}\right)\right)^{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{(A+u)(B+u)(C+u)}} \cdot \frac{du}{u^{\frac{\alpha}{2}}}.$$

Dr. U. Bigler.

Potential einer elliptischen Scheibe

von der Dichtigkeit 1,

deren Punkte den Gleichungen $\frac{x^2}{A} + \frac{y^2}{B} \leq 1$, $z = 0$ genügen,

abgeleitet mittelst des discontinuirlichen Faktors von Dirichlet.

Eingereicht den 22. Januar 1887.

Die Coordinaten des Bezugspunktes seien a, b, c; diejenigen eines Punktes der elliptischen Scheibe x, y. Wird nun die Entfernung dieser beiden Punkte mit r bezeichnet, so ist eine erste Form des Potentials

1) $$\text{Pot.} = \iint \frac{dx\,dy}{r}$$

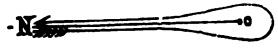
wo sich die Integration über alle Punkte der Scheibe ausdehnt. Ist N eine sehr grosse positive Zahl, so ist

2) $$\frac{1}{r} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^N e^{-r^2\chi} \cdot \chi^{-1/2}\, d\chi.$$

Ich betrachte nun das Integral $\int \frac{e^{bt} - e^{at}}{t^{1+c}}\, dt$. Der Weg desselben sei eine aus dem Westpunkte um den Pol Null geworfene rechtläufige Schlinge. Damit dieses Integral

nvergire, müssen die reellen Componenten von a und positiv sein. Damit ferner der Pol 0 zugänglich werde, ehme ich an, c sei ein positiver, ächter Bruch ($0<c<1$). ieht man nun die Schlinge auf die Realitätslinie von -N bis 0 zusammen, so folgt

$$\int \frac{e^{bt}-e^{at}}{t^{1+c}} \cdot dt = e^{i\pi(1+c)} \cdot \int_{-N}^{0} \frac{e^{bt}-e^{at}}{(-t)^{1+c}} \cdot dt +$$



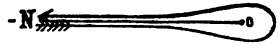
$$+ e^{-i\pi(1+c)} \cdot \int_{0}^{-N} \frac{e^{bt}-e^{at}}{(-t)^{1+c}} \cdot dt.$$

$$= \left(e^{i\pi(1+c)} - e^{-i\pi(1+c)}\right) \int_{0}^{N} \frac{e^{-bt}-e^{-at}}{t^{1+c}} \cdot dt.$$

$$\int \frac{e^{bt}-e^{at}}{t^{1+c}} = -\frac{2i\pi}{\Gamma(c)\,\Gamma(1+c)} \cdot \int_{0}^{N} \frac{e^{-bt}-e^{-at}}{t^{1+c}} \cdot dt.$$

Nach der bekannten Formel

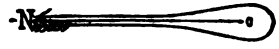
$$\frac{1}{\Gamma(a)} = \frac{1}{2i\pi} \int e^{x} x^{-a} dx$$



(Weg eine rechtläufige Schlinge aus dem Westpunkte um den Pol 0.)

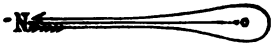
ist aber auch

$$\int e^{bt} t^{-(1+c)} dt = \frac{2i\pi b^c}{\Gamma(1+c)}$$

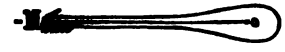


und

$$\int e^{at} t^{-(1+c)} dt = \frac{2i\pi a^c}{\Gamma(1+c)}, \text{ also}$$



$$4) \quad \int \frac{e^{bt} - e^{at}}{t^{1+c}} \cdot dt = \frac{2i\pi(b^c - a^c)}{\Gamma(1+c)}$$



Aus Gleichung (3) und (4) folgt

$$5) \quad \int_0^\infty \frac{e^{-bt} - e^{-at}}{t^{1+c}} dt = \frac{\Gamma(1-c).\ (a^c - b^c).}{c}$$

Lässt man hier c auf 0 herab sinken, so folgt

$$6) \quad \int_0^\infty \frac{e^{-bt} - e^{at}}{t} = \log \frac{a}{b}.$$

Die imaginäre Componente dieses Log. werde ausgedrückt durch die Grösse der Drehung des Strahles aus der Richtung vom Ursprunge nach b bis zur Richtung nach a. Setze ich $a = -ig+i$, $b = -ig-i$, so folgt für $1 < g$, dass

$$2i\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot e^{igt}\,dt = \log\frac{g-1}{g+1} \text{ ist.}$$

Wenn aber $a=ig+i$, $b=ig-i$, $1<g$, so hat man

$$2i\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot e^{-igt}\,dt = \log\frac{g+1}{g-1},$$

folglich

$$\frac{1}{\pi}\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\left(e^{igt}+e^{-igt}\right)=0.$$

Ist hingegen $0<g<1$, $a=-ig+i$, $b=-ig-i$, so ergibt sich

$$2i\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot e^{igt}\,dt = \log\frac{1-g}{1+g}+i\pi,$$

und für $0<g<1$, $a=+ig+i$, $b=ig-i$ findet man

$$2i\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot e^{-igt}\,dt = \log\frac{1+g}{1-g}+i\pi,$$

somit

$$\frac{1}{\pi}\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\left(e^{igt}+e^{-igt}\right)dt = 1.$$

Ist also in dem Integral

$$\frac{1}{\pi}\int_0^\infty \frac{\sin t}{t}\cdot\left(e^{igt}+e^{-igt}\right)dt, \quad 0<g<1,$$

so ist der Werth desselben 1; ist aber $1<g$, so ist der Werth Null. Setze ich nun

$$g=\frac{x^2}{A}+\frac{y^2}{B},$$

$$\Omega=r^2\chi-igq, \quad \Omega^1=r^2\chi+igq,$$

so kann dem Potential der elliptischen Scheibe folgende Form gegeben werden:

$$7) \quad \text{Pot.} = \frac{1}{\pi^{3/2}} \iiint \frac{\sin \varphi}{\varphi} \cdot \chi^{-1/2} \left(e^{-\Omega} + e^{-\Omega^1}\right) \times$$
$$\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}z.$$

In diesem Ausdrucke laufen die Variabeln φ und χ von 0 bis $+\infty$ und die Integrationen nach x und y erstrecken sich über die ganze Ebene $z=0$. Ich beabsichtige nun bei Ω, Ω^1 ein Mal x in ein vollständiges Quadrat einzuschliessen, das andere Mal ebenso y und setze

$$\Omega = x^2\left(\chi - \frac{i\varphi}{A}\right) - 2ax\chi + \frac{a^2\chi^2}{\chi - \frac{i\varphi}{A}} - \frac{i\varphi}{A} \cdot \frac{a^2\chi}{\chi - \frac{i\varphi}{A}}$$

$$+ y^2\left(\chi - \frac{i\varphi}{B}\right) - 2by\chi + \frac{b^2\chi^2}{\chi - \frac{i\varphi}{B}} - \frac{i\varphi}{B} \cdot \frac{b^2\chi}{\chi - \frac{i\varphi}{B}} + c^2\chi.$$

Ist nun

$$\mathfrak{A} = \frac{\sqrt{A\chi - i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot x - \frac{\sqrt{A} \cdot a\chi}{\sqrt{A\chi - i\varphi}}, \mathfrak{B} = \frac{\sqrt{B\chi - i\varphi}}{\sqrt{B}} \cdot y - \frac{\sqrt{B} \cdot b\chi}{\sqrt{B\chi - i\varphi}}$$

$$S = \frac{-ia^2\chi}{A\chi - i\varphi} + \frac{-ib^2\chi}{B\chi - i\varphi} + \frac{c^2\chi}{\varphi};$$

$$\mathfrak{A}_1 = \frac{\sqrt{A\chi + i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot x - \frac{\sqrt{A} \cdot a\chi}{\sqrt{A\chi + i\varphi}}, \mathfrak{B}_1 = \frac{\sqrt{B\chi + i\varphi}}{\sqrt{B}} \cdot y - \frac{\sqrt{B} \cdot b\chi}{\sqrt{B\chi + i\varphi}},$$

$$S_1 = \frac{ia^2\chi}{A\chi + i\varphi} + \frac{ib^2\chi}{B\chi + i\varphi} + \frac{c^2\chi}{\varphi},$$

so folgt, dass $\Omega = \mathfrak{A}^2 + \mathfrak{B}^2 + S\varphi$, $\Omega^1 = \mathfrak{A}_1^2 + \mathfrak{B}_1^2 + S_1\varphi$ ist. Ich wähle denjenigen Werth von $\sqrt{A\chi - i\varphi}$, dessen reelle Componente positiv ist. Man hat also

$$\text{Pot.} = \frac{1}{\pi^{3/2}} \iiint\int \frac{\sin\varphi}{\varphi} \cdot \chi^{-1/2} \times$$

$$\times \left(e^{-(\mathfrak{A}^2+\mathfrak{B}^2+S\varphi)} + e^{-(\mathfrak{A}_1^2+\mathfrak{B}_1^2+S_1\varphi)} \right) dx\,dy\,d\varphi\,d\chi.$$

Ich integrire nun zuerst nach x und dann nach y und setze

$$u = \frac{\sqrt{A\chi - i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot x - \frac{\sqrt{A} \cdot a\chi}{\sqrt{A\chi - i\varphi}}, \quad du = \frac{\sqrt{A\chi - i\varphi}}{\sqrt{A}} \cdot dx;$$

durchläuft nun x die Realitätsline vom Westpunkte bis zum Ostpunkte, so durchläuft u eine Gerade, welche dieselbe unter einem Winkel schneidet, der kleiner als $\frac{\pi}{4}$ ist. Ich darf desshalb den Anfang des u-Weges mit dem Westpunkte und das Ende mit dem Ostpunkte der Realitätslinie verbinden und den Integrationsweg wieder in die Realitätslinie verlegen. Also ist

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-u^2} du = \frac{2\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \int_{0}^{+\infty} e^{-u^2} du$$

somit

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}) \text{ und ebenso}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{A}_1^2} dx = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{A\chi + i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}),$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\mathfrak{B}^2} dy = \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi - i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}),$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} -\mathfrak{B}_1^2 \, dy = \frac{\sqrt{B}}{\sqrt{B\chi + i\varphi}} \cdot \Gamma(\tfrac{1}{2}),$$

somit

$$\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty} \left(e^{-(\mathfrak{A}^2+\mathfrak{B}^2+S\varphi)} + e^{-(\mathfrak{A}_1^2+\mathfrak{B}_1^2+S_1\varphi)} \right) dx\,dy =$$

$$\sqrt{AB}.\,\pi \left(\frac{e^{-S\varphi}}{\sqrt{(A\chi - i\varphi)(B\chi - i\varphi)}} + \frac{e^{-S_1\varphi}}{\sqrt{(A\chi + i\varphi)(B\chi + i\varphi)}} \right)$$

und also

8) $$\text{Pot.} = \frac{\sqrt{AB}}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty}\int_0^{\infty} \frac{\sin\varphi}{\varphi} \chi^{-1/2} \times$$

$$\times \left(\frac{e^{-S\varphi}}{\sqrt{(A\chi - i\varphi)(B\chi - i\varphi)}} + \frac{e^{-S_1\varphi}}{\sqrt{(A\chi + i\varphi)(B\chi + i\varphi)}} \right) d\varphi\, d\chi.$$

Denkt man sich zuerst φ constant und setzt, um sich die nachherige Integration nach φ zu erleichtern, $\chi = \frac{\varphi}{s}$, wo s die neue Variable bedeutet, die χ ersetzen soll, so hat man

$$d\chi = -\frac{\varphi}{s^2}\, ds,$$

$$S = \frac{-ia^2}{A - is} + \frac{-ib^2}{B - is} + \frac{c^2}{s}, \quad S_1 = \frac{ia^2}{A + is} + \frac{ib^2}{B + is} + \frac{c^2}{s},$$

folglich

$$\text{Pot.} = \frac{\sqrt{AB}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty \int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{3/2}} \times$$

$$\times \left(\frac{e^{-S\varphi}}{\sqrt{(A-is)(B-is)}} + \frac{e^{-S_1\varphi}}{\sqrt{(A+is)(B+is)}} \right) \frac{ds\,d\varphi}{\sqrt{s}}.$$

Weil die gemeinschaftliche reelle Componente von S und S^1 für jeden positiven Werth von s positiv ist, so convergirt dieser Ausdruck auch an der obern Grenze.

Ich kehre nun die Folge der Integration um und integrire zuerst nach φ. Es ist

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{3/2}} \cdot e^{-S\varphi} = \frac{1}{2i} \int_0^\infty \left(\frac{e^{-(S-i)\varphi} - e^{-(S+i)\varphi}}{\varphi^{3/2}} \right) \cdot d\varphi,$$

und weil die reellen Componenten von S−i, S+i positiv sind, so erhält man nach Formel (5)

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{3/2}} e^{-S\varphi} d\varphi = \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right) \cdot \frac{\sqrt{S+i} - \sqrt{S-i}}{i};$$

ebenso ist

$$\int_0^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{3/2}} e^{-S_1\varphi} d\varphi = \Gamma\left(\tfrac{1}{2}\right) \frac{\sqrt{S_1+i} - \sqrt{S_1-i}}{i},$$

wo die reellen Componenten von $\sqrt{S+i}$, $\sqrt{S_1+i}$ etc. positiv verstanden werden. Folglich ist

9) $$\text{Pot.} = \sqrt{AB} \left(\int_0^\infty \frac{\sqrt{S+i} - \sqrt{S-i}}{i\sqrt{(A-is)(B-is)}} \cdot \frac{ds}{\sqrt{s}} \right.$$

$$\left. + \int_0^\infty \frac{\sqrt{S_1+i} - \sqrt{S_1-i}}{i\sqrt{(A+is)(B+is)}} \cdot \frac{ds}{\sqrt{s}} \right).$$

Die Zerlegung in die Summe zweier Integrale ist desshalb möglich, weil beide für sich convergiren. Das Integral $\int \frac{\sqrt{S-i}-\sqrt{S-i}}{i\sqrt{(A-is)(B-is)}} \cdot \frac{ds}{\sqrt{s}}$ verschwindet im Horizonte wie $\frac{1}{\sqrt{s}}$. Man setze desshalb den geradlinigen Integrationsweg im Ostpunkte des Horizontes bis zum Nordpunkte fort, um die Nordhälfte der lateralen Axe zum Integrationswege zu machen.

Hier setze ich nun $s = e^{i\frac{\pi}{2}} u$; durchläuft nun s von o aus die Nordhälfte der lateralen Axe, so u von o aus die Osthälfte der Realitätslinie. Ist nun t die Wurzel der Gleichung $\frac{a^2}{A+u} + \frac{b^2}{B+u} + \frac{c^2}{u} = 1$, die dem Ellipsoid entspricht, das durch den Punkt (a, b, c) geht, so ist für das Intervall $o < u < t$ die Grösse T stets grösser als 1 und für $t < u$ ist T kleiner als 1, wenn

$$T = \frac{a^2}{A+u} + \frac{b^2}{B+u} + \frac{c^2}{u}$$

gesetzt wird.

Für das Intervall $o < u < t$ hat man demnach

$$\log(S+i) = \log(T-1) - \frac{i\pi}{2}, \quad \log(S-i) = \log(T+1) - \frac{i\pi}{2}$$

und für $t < u$

$$\log(S+i) = \log(1-T) + \frac{i\pi}{2}, \quad \log(S-i) = \log(1+T) - \frac{i\pi}{2},$$

wo die Logarithmen von T—1, 1—T etc. reell zu verstehen sind. Man findet somit, dass

$$\int_0^{\infty} \frac{\sqrt{S+i}-\sqrt{S-i}}{i\sqrt{(A-is)(B-is)}} \cdot \frac{ds}{\sqrt{s}} = e^{-i\frac{\pi}{2}} \cdot \int_0^{t} \frac{\sqrt{(T-i)}-\sqrt{T+1}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}}\, du$$

$$+ \int_t^{\infty} \frac{\sqrt{1-T}-e^{-i\frac{\pi}{2}}\sqrt{1+T}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}}\, du.$$

Um das zweite Integral der Formel (9) auf ähnliche Art umzuformen, setze man den Integrationsweg im Horizonte vom Ostpunkte bis zum Südpunkte fort und verlege den neuen Weg auf die Südhälfte der lateralen Axe. Hier setze man $s = e^{-i\frac{\pi}{2}} u$. Für $o < u < t$ ist

$$\log(S_1+i) = \log(T+1) + \frac{i\pi}{2},\ \log(S_1-i) = \log(T-i) + \frac{i\pi}{2}$$

und für $t < u$

$$\log(S_1+i) = \log(T+1) + \frac{i\pi}{2},\ \log(S_1-i) = \log(1-T) - \frac{i\pi}{2}$$

wo die Logarithmen von $T+1$, $1-T$ etc. reell verstanden werden. Es ist somit

$$\int_0^{\infty} \frac{\sqrt{S_1+i}-\sqrt{S_1-i}}{i\sqrt{(A+is)(B+is)}} \cdot \frac{ds}{\sqrt{s}} = e^{-i\frac{\pi}{2}} \cdot \int_0^{t} \frac{\sqrt{T+1}-\sqrt{T-1}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}} \cdot du$$

$$+ e^{-i\frac{\pi}{2}} \cdot \int_t^{\infty} \frac{\sqrt{1+T}+e^{i\frac{\pi}{2}}\sqrt{1-T}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}}\, du,$$

folglich nach Formel (9)

$$10)\ \text{Pot.} = 2\sqrt{AB} \int_t^{\infty} \frac{\sqrt{1-\left(\frac{a^2}{A+u}+\frac{b^2}{B+u}+\frac{c^2}{C+u}\right)}}{\sqrt{(A+u)(B+u)u}} \cdot du.$$

Dr. G. Hasler.

Anlage von Blitzableitern.

Vorgetragen in der Sitzung vom 5. Februar 1887.

Die naturforschende Gesellschaft in Bern hat im Jahre 1870 aus ihrer Mitte eine Kommission ernannt, um sich mit der Frage der Blitzableiter zu beschäftigen und um wo möglich eine zweckentsprechende Verordnung über deren Anlage für den Kanton Bern aufzustellen. Die Kommission verschaffte sich die einschlagenden Akten, unter Anderem die Verordnungen über Blitzableiter der Gemeinde St. Gallen von 1845, des Kantons Zürich von 1863, des Kantons Thurgau von 1870. Ferner erhielt man Mittheilungen von Oesterreich, Baden, Bayern, Sachsen, Braunschweig, England, Frankreich etc.

Die Akten zirkulirten bei den Kommissionsmitgliedern. Die ganze Angelegenheit gerieth jedoch nach und nach in Vergessenheit.

Die Literatur über Gewitter und Blitzableiter ist eine äusserst reichhaltige und nimmt von Jahr zu Jahr zu. Wohl die meisten Beispiele über Blitzfälle enthalten die Annalen von *Arago* und diese beweisen zur Genüge die schützende Wirkung der Blitzableiter.

Zu wiederholten Malen hat die *französische Akademie der Wissenschaften* Kommissionen ihrer berühmtesten Physiker zur Ausarbeitung von Instruktionen für Anlage von Blitzableitern ernannt. Das erste Mal schon 1823, worüber *Gay-Lussac* rapportirte. Ein zweites und drittes

Mal 1854 und 1867 mit *Pouillet* als Berichterstatter. Diese eingehenden Abhandlungen geben sowohl in theoretischer als in praktischer Hinsicht sehr lehrreiche und werthvolle Aufschlüsse über die vorliegende Frage.

Die regierungsräthliche Verordnung über Errichtung und Beaufsichtigung der Blitzableiter im *Kanton Luzern* vom Jahre 1879 halte ich für eine der zweckentsprechendsten in der Schweiz, welche mir bekannt sind.

Von besonderem Werthe ist die *praktische Anleitung zur Anlage von Blitzableitern*, aufgestellt im Auftrage des königlich-sächsischen Ministeriums des Innern durch die königlich-technische Deputation im Jahre 1884.

Das allerneueste Werk jedoch, *die Blitzgefahr*, Mittheilungen und Rathschläge betreffend *Anlage von Blitzableitern für Gebäude*, vom elektrotechnischen Verein in Berlin 1886, Berichterstatter Dr. Leonh. Weber, könnte nach meinem Dafürhalten als Basis dienen, um eine passende Verordnung für den Kanton Bern auszuarbeiten.

Wenn auch in den vorstehenden Abhandlungen viele Ansichten und Vorschriften übereinstimmen, so divergiren manche mehr oder weniger, bei andern fehlen sogar noch sichere Anhaltspunkte, so dass etwas Vollkommenes zur Stunde noch nicht erreichbar sein wird.

Einstweilen ist die Aufstellung von Blitzableitern im Kanton Bern, abgesehen von der grossen Gefahr, der sich die Monteure aussetzen müssen, eine bequeme Arbeit, weil sie von keiner Seite kontrolirt wird. Als ich im Jahre 1866 neue Blitzableiter auf hiesigem Burgerspital installirt hatte, wurde von der Spitalverwaltung eine Kommission bezeichnet, um die Anlage zu untersuchen. Auf Besichtigung von Auffangstangen und Leitungen auf dem Dache selbst wurde die Prüfung aus naheliegenden

Gründen nicht ausgedehnt, jedoch die Ausführung genehmigt.

Es sind jedoch auch anderwärts, sogar in Kantonen, welche Verordnungen besitzen, solche Anlagen nicht immer so ausgeführt, wie man es nach den neuesten Forschungen erwarten könnte. Es kommt der Umstand den Fabrikanten zu Gute, dass der Blitz mit Ableitern versehene Häuser wie solche ohne Ableiter gnädig verschont.

Ich werde versuchen, aus vorstehenden Akten allgemeine Regeln für Anlage von Blitzableitern herzuleiten und werde mir erlauben, einige bekräftigende Beispiele aus eigener Erfahrung anzuführen.

I. Blitzgefahr.

Der Blitz äussert sich beim Einschlagen durch seine mechanische Wirkung, Zerstörung und Zertrümmerung und durch seine physikalische Wirkung, also durch Erwärmung und Zündung.

1. *Die Blitzgefahr nimmt zu mit der Höhe der Gebäude*, was die häufigen Blitzschläge in Kirchthürme zur Genüge beweisen.

2. *Sie ist grösser bei Häusern mit Metallkonstruktionen, mit Gas- und Wasserleitungen.*

3. *Sie wird grösser angenommen bei hochgelegenen Gebäuden oder bei isolirt in der Ebene stehenden Häusern.*

Vor 24 Jahren hat sich ein furchtbares Gewitter über der höchsten Spitze des Rigi-Kulm entladen. Der Blitz schlug schnell nach einander fünf Male abwechselnd in den benachbarten isolirt auf einem Maste angebrachten Blitzableiter und in das Gasthaus ein. Der Blitz zündete zwar nicht, zerstörte jedoch die elektrische Läuteinrichtung. Die Gäste waren von solchem Schrecken erfasst,

dass sie auf dem Boden des Saales, auf Tischen etc. in Todesangst kauerten.

Der Blitz hat 1880 auf der Thuner-Almend mitten durch einen Kinderwagen geschlagen, wobei ein Kind getödtet wurde, das zweite blieb unverletzt, ein Beweis, dass hervorragende leitende Objekte in einer Ebene besonders exponirt sind.

4. *Die Gefahr wird vermehrt, wenn Gebäude an Flüssen und Seen liegen oder über Grundwasser*, weil die Entladung vorzugsweise solche Stellen wählt.

5. *Bäume, welche die Gebäude überragen, schützen dieselben nur theilweise.* Der Blitz hat 1878 in eine Pappel vor der Scheuer der Morillon-Besitzung bei Bern eingeschlagen. Von der Mitte des Baumes ist er auf den Blitzableiter der Scheuer übergesprungen und hat eine Menge Dachziegel zertrümmert, jedoch ohne zu zünden. Der Blitzableiter erwies sich als mangelhaft und musste restaurirt werden.

Die zerstörende Wirkung habe ich bei einem Baume auf der grossen Schanze bei Bern gesehen, indem derselbe durch den Blitz förmlich gespalten wurde, was beweist, dass Bäume schlechte Leiter der Elektrizität sind. Es ist desshalb gefährlich, unter Bäumen bei Gewittern Schutz zu suchen, während man in der Nähe eines rationellen Blitzableiters sicher ist.

6. *Ueberall, wo durch früher stattgefundene Blitzschläge sich ungünstige Einflüsse erkennen lassen*, ist es angezeigt, Schutzvorrichtungen zu treffen.

7. *Benachbarte Telegraphen- und Telephonleitungen wirken eher schützend*, namentlich in Städten, wo sich der Blitz durch ein weit verzweigtes Netz vertheilen kann, und wo zahlreiche Ableitungen vorhanden sind. Eine interessante und eingehende Abhandlung über die Wirkung

der Blitzschläge auf den schweizerischen Telegraphenlinien, von Hrn. Dr. Rothen, enthält das internationale Telegraphen-Journal.

II. Schutz der Blitzableiter.

1. *Allgemein wird anerkannt, dass ein gut angelegter Blitzableiter ein Gebäude vollkommen gegen die Folgen des Blitzschlages schützen kann.*

2. *Sein Zweck besteht hauptsächlich darin, dass ein das Gebäude treffender Blitzschlag unschädlich zur Erde geführt wird.*

Bis vor Kurzem ertheilte man allgemein dem Blitzableiter zwei Aufgaben. Erstens sollte er die elektrische Spannung zwischen den entgegengesetzten Elektrizitäten von Wolke und Erde durch Ausströmen der Erdelektrizität durch die Ableiterspitzen vermindern, also das Zustandekommen einer Entladung verhindern, und zweitens sollte er einen Blitzschlag unschädlich zur Erde ableiten. Schon die königl. sächsische Anleitung von 1884 stellt die erste Wirkung als eine sehr fragliche dar. Der elektrotechnische Verein in Berlin erklärt 1886, dass eine Einigung aller kompetenten Beurtheiler bezüglich dieser Wirkung nicht erzielt ist.

Im Sommer 1885 schlug der Blitz in einen Baum zwischen der hiesigen neuen Mädchenschule und dem Knabenwaisenhaus, ohne dass die Blitzableiterspitzen des letztern die Entladung verhindert hätten.

In der Nacht vom 19. auf den 20. Juli 1871 hat sich ein furchtbares Gewitter, wie es zum Glücke selten vorkommt, von Westen nach Osten über die ganze Schweiz entladen. Aus dem Berichte des Departements des Innern über den bloss im Kanton Bern verursachten Schaden ist zu entnehmen, dass wenigstens 70 Blitzschläge beobachtet worden

sind, welche in Gebäude, Bäume, Telegraphenleitungen und zur Erde eingeschlagen haben. Im jurassischen Dorfe Bassecourt wurden dadurch vier Gebäude gleichzeitig entzündet und 55 Firsten eingeäschert. Es ist wohl schwerlich anzunehmen, dass alle diese Entladungen durch allmäliges Ausströmen der Erdelektrizität aus den Blitzableiterspitzen verhindert worden wären.

Wenn man nun dieser vertheilenden Wirkung auf eine Entladung keine besondere Wirkung beimisst, so wird die Anlage von Blitzableitern bedeutend vereinfacht.

3. *Ein schlecht angelegter Blitzableiter wird häufig für schlimmer angesehen, als gar keiner.*

Desshalb ist wohl der Blitzableiter auf dem Herrenhause in Oberried bei Belp seiner Zeit abgenommen worden.

Auch habe ich es einige Male erlebt, dass ein von mir als mangelhaft bezeichneter Blitzableiter in aller Stille durch den Dachdecker entfernt worden ist. Die Hausbesitzer ersparen sich dadurch die Kosten der Reparatur und singen zu ihrem Troste das Lied vom heiligen St. Florian.

Natürlich, wenn die Ableitung eines Blitzableiters, wie auf der Amtschreiberei in B., 1 Meter über dem Boden aufhört, so ist derselbe schädlich. Wenn jedoch die Ableitung noch in zusammenhängendem Zustande und die Erdleitung vorhanden ist, so wird nach meinem Dafürhalten ein gewöhnliches Wohngebäude noch immer besser geschützt als ohne Blitzableiter.

Im Sommer 1871, Nachmittags 2 Uhr, sah ich den Blitz in die hiesige Staatsapotheke einschlagen und ich wurde mit dem bezüglichen Rapporte darüber betraut. Unter jeder der 2 Auffangstangen war eine Ableiterschiene von Eisen befestigt, deren 1 und 3 Meter lange End-

stücke lose auf dem Ziegeldache lagen und in keinerlei Verbindung mit der Erde stunden. Dagegen waren First- und Dachkanten mit Eisenblech garnirt und in den vier Hausecken führten Dachrinnen abwärts, jedoch nicht bis zur Erde. Die eine Spitze war stark abgeschmolzen, der Blitz ging über die Firstbleche zum nordwestlichen Dachkännel, denselben in den Biegungen durchlöchernd, sprang im Parterre zu einem Fenstergitter über und von da zu einer Wasserleitung, verschiedene Spuren hinterlassend, jedoch ohne zu zünden.

III. Anlage von Blitzableitern.

Es ist schon schwierig, allgemeine Regeln aufzustellen für Häuser von hierorts üblicher Bauart. Schwieriger gestaltet sich die Blitzableiteranlage für Kirchen, Thürme, Pulverhäuser, Häuserkomplexe, Luxusbauten etc. Ganz besonders werden auch Kenntnisse und Erfahrung in Anspruch genommen bei Instandstellung und Reparatur vorhandener mangelhafter Blitzableiter aller Art, worüber meines Wissens keine Abhandlung Auskunft ertheilt. Ich werde bloss die Hauptregeln besprechen und die spezielle Konstruktionsweise, welche in manchen Anleitungen ausführlich vorgeschrieben ist, dem Ersteller überlassen. Eine jede Blitzableiteranlage besteht aus 3 Hauptbestandtheilen: der Auffangvorrichtung, der oberirdischen Leitung und der Erdleitung.

1. Auffangvorrichtung.

Weitaus am häufigsten kommt man in den Fall, Auffangstangen zu verwenden. Ueber den *Schutzkreis*, den dieselben bieten, lassen sich zur Stunde noch keine strengen Gesetze aufstellen. Laut Müller's kosm. Physik zeigt die Erfahrung, dass ein gut angelegter Blitzableiter

ıen Umkreis von 20 Meter Radius schützt, wobei die ıhe der Auffangstange sammt Spitze 9,2 Meter angemmen wird.

Die franz. Akademie der Wissenschaften, wohl in der ılge mehrerer Verordungen, stimmen darin überein, dass r Halbmesser des Schutzkreises der doppelten Höhe r Fangstange entspreche. Eine noch schärfere Verordng nimmt den Halbmesser gleich der Höhe der Stange an.

Die königl. sächsische Anleitung schreibt vor, dass ıngstangen auf einer First das Doppelte oder Dreifache r Länge von einander entfernt seien; die Entfernung m Ende der Dachfirst soll nur die Länge einer Stange tragen.

Der elektrotechnische Verein in Berlin nimmt den , $1^1/_2$-, 2-, 3 bis 4-fachen Schutzkreis an, je nach der isposition der Dachungen.

Nach Obigem ist eine Auffangstange so auf der First placiren, dass ihr Abstand vom Firstende der Stangenhe entspricht. Bei Aufstellung mehrerer Stangen kann r Zwischenraum das Drei- bis Vierfache der Stangenhe betragen.

Bei Pulverhäusern und bei besonders exponirten Geiuden ist der Schutzkreis entsprechend kleiner anzuhmen, resp. die Stangen und die Ableitungen zu verehren.

Die Dimensionen der Auffangstangen richten sich nach nach dem zu schützenden Gebäude. Sie sind aus isen. Die Form, ob rund, vierkantig, röhrenartig etc. ird dem Konstrukteur überlassen. Sie müssen natürlich auf dem Dache befestigt werden, dass sie den Stürmen iderstehen und nahe über dem Dache mit einem passenn Schirmblech versehen sein.

Die Auffangstangen sind mit First und Ableitungen möglichst solid und wenn immer thunlich durch Zinnlöthung verbunden. Bei einem mit Munition angefüllten Pulverhaus kann man natürlich keine Löthungen vornehmen. Die Art und Weise einer richtigen Verbindung wird dem Ersteller überlassen.

Thürmchen, Kamine, Dachvorsprünge etc., welche nicht durch die Auffangstangen geschützt werden, sind mit denselben durch Zweigleitungen zu verbinden.

Gebäude mit metallisch zusammenhängenden Blechdächern erfordern keine Auffangstangen. Die Ableitungen werden direkt durch Anlöthen mit denselben verbunden.

Ebenso Thürme, bei welchen Wetterfahnen, Thurmkreuze als Fangvorrichtung benützt werden können. Wenn ein Thurmdach aus zusammenhängendem Metallblech besteht, so ist es vortheilhafter, die Ableitung am untern Ende festzulöthen. Nicht bloss das Montiren wird erleichtert, sondern auch eine spätere Verifikation ermöglicht.

Das Isoliren der Auffangstangen und Leitungen durch Glasringe nach vorstehendem Muster, wie es gegenwärtig noch bei Fabrikanten in Paris und Brüssel üblich ist, ist vollständig unnöthig, ja widersinnig zu nennen.

Der Form und dem Material von Auffangspitzen wurde früher die grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Man verwendete Messing- und Kupferspitzen verschiedener Form, wobei oft ausdrücklich Feuervergoldung vorgeschrieben war. Häufig wird verlangt, dass dieselben mit Platinnadeln versehen werden. Auch Spitzen von Silber und in neuester Zeit von Nickel sind gebräuchlich. Häufig erhielt ich Auffangspitzen zum Vergolden, von der irrigen Ansicht ausgehend, dass dieses als Hauptsache eines guten Blitzableiters zu betrachten sei.

Die königl. sächsiche Anleitung hält es dagegen für genügend, wenn die eisernen Auffangstangen in eine Spitze endigen. Besondere Auffangspitzen jeder Art hält sie für unnöthig.

Der elektrotechnische Verein in Berlin sagt darüber: Bei Anwendung scharfer Spitzen, z. B. aus vergoldetem Kupfer oder aus Platin kommt ausser dem Kostenpunkt noch der Umstand in Betracht, dass der erste sie treffende Blitzschlag dieselbe abschmilzt, also spätere Blitzschläge doch keine Spitze mehr vorfinden. Ob es von wirklichem Vortheil ist, eine solche Spitze immer möglichst scharf zu erhalten, ist durch zuverlässige Erfahrungen noch nicht ermittelt.

Obschon also Spitzen nicht ein absolutes Erforderniss scheinen, so wird es dem Ersteller überlassen, solche anzubringen, wobei vergoldete, nicht allzu spitz zulaufende Kupferspitzen zu empfehlen sind. Man erkennt alsdann besser, ob der Blitz eingeschlagen hat. Die auf der Stange aufgeschraubte Spitze lässt sich leicht renoviren; in architektonischer Hinsicht sieht es gut aus.

2. Oberirdische Leitung.

Als Material zu den Leitungen wird allgemein Kupfer oder Eisen empfohlen.

Metallseile von Messing, wie sie noch in Paris und Brüssel laut vorliegenden Preisverzeichnissen verwendet werden, sind zu verwerfen. Der Einfluss der Temperatur auf das zudem schlecht leitende Messing lässt sich aus dem vorliegenden messingenen Schalenkreuze meines automatischen Thermographen beurtheilen, welcher längere Zeit auf dem Gipfel des Faulhorn aufgestellt war. Die Messingschalen sind an ihrem Rande vollständig zerrissen und zerfressen.

Da die Leistungsfähigkeit des reinen Kupfers die sechsfache von Eisen ist, so hat man früher angenommen, dass der Querschnitt des Eisens sechsmal grösser genommen werden muss, als derjenige des Kupfers. Da jedoch das Kupfer wegen fremden Beimischungen gewöhnlich eine viel geringere Leitungsfähigkeit besitzt, überdiess häufig Schmelzung und Zerstörung eintritt, so ist *nach den neuesten Forschungen die Gleichwerthigkeit einer Kupferleitung mit einer eisernen erst dann anzunehmen, wenn der Querschnitt des Kupfers etwa die Hälfte von demjenigen des Eisens beträgt.* Wenn somit der Querschnitt für eiserne Ableitungen *1 Quadratcentimeter* genommen wird, so würde er nach Obigem für Kupferleitungen $^1/_2$ Quadratcentimeter betragen.

Ob man diese Leitungen aus massivem Draht, vierkantigen Stäben oder Schienen herstellt, ist von keinem wesentlichen Einfluss, sobald der Querschnitt derselbe bleibt.

Bei Gebäuden, die durch ihre Lage oder Höhe besonders exponirt sind, wird man gut thun, den Querschnitt der Ableitung entsprechend zu vergrössern.

Ganz allseitig herscht die Ansicht, dass *Kupfer- und Eisenseile* weniger günstig sind, als massive Ableitungen, dass daher der Gesammtquerschnitt grösser zu nehmen ist und die einzelnen Drähte möglichst dick, nicht unter 2 mm sein dürfen.

Namentlich Kupferdrahtseile finden gegenwärtig grosse Verbreitung, weil sie in beliebiger Länge erhältlich sind, leicht transportirt und montirt werden können. Jedoch sind mir einige Beispiele von deren Zerstörung bekannt.

Beim Kirchthurm in Burgdorf war das 7 mm dicke Kupferseil des frühern Blitzableiters hart unter dem Kreuze zerrissen und musste abgenommen werden. Beim

Kirchthurm in Jegenstorf ist das 10 mm dicke Kupferseil nach fünfjährigem Bestande zerrissen. Auf dem Kamin der hiesigen Gasanstalt wurden zwei 7 mm dicke Kupferseile, welche 1879 montirnt worden sind, vollständig durchgefressen, wie vorliegendes Muster zeigt, und mussten 1886 abgenommen werden. Im letztern Falle ist anzunehmen, dass die heissen Verbrennungsgase die Oxydirung begünstigten.

Der Umfang eines massiven Drahtes von 10 mm Durchmesser betrage rund 31 mm, eines vierkantigen Stabes von gleichem Querschnitt 35 mm, so beträgt der Umfang von 2 mm dicken Drähten eines Seiles von gleichem Querschnitt rund 150 mm. Das letztere bietet für die Folgen der Oxydation, da man sämmtliche Drähte beeinflusst sich denken kann, die fünffache Oberfläche.

Es geht daraus hervor, dass Kupferseile sich weniger gut eignen, als massive Ableitungen und dass sie über Kaminöffnungen nicht zulässig sind.

Berücksichtigt man die gewöhnliche schlechte Qualität des Kupfers, die geringe Festigkeit und den niedern Schmelzpunkt, so ist nach meinem Dafürhalten auch bei massiven Leitern dem Eisen der Vorzug vor dem Kupfer einzuräumen.

Vor 25 Jahren noch hatte der Blitzableiter des Berner Münsterthurmes eine eiserne Ableitung ohne metallischen Zusammenhang. Eine Folge davon war, dass der Thurmwächter während Gewittern bei seinem Rundgang den Einfluss der Elektrizität in allen Gliedern spürte. Zu dem neuen Blitzableiter wurde damals eine zusammengeschweisste Eisenschiene von 45 mm Breite auf 5 mm Dicke genommen. Seit dieser Zeit ist der erwähnte Einfluss nicht mehr fühlbar.

Für Kirchthürme und ähnliche Bauten halte ich eine Ableitung von zusammengeschweisstem Eisen als die vorzüglichste.

Da diese Methode jedoch viele Schwierigkeiten bietet und überhaupt Abzweigungen nicht ausführbar sind, so muss man es dem Uebernehmer anheimstellen, die einzelnen Theile von eisernen Leitungen durch Verschrauben und Verlöthen so zu verbinden, dass der metallische Zusammenhang der ganzen Leitung ein vollkommener sei.

Blosses Einhängen oder Verniethen der Ableitungen sind ausgeschlossen.

Für ein kleineres Gebäude mit einer Auffangstange genügt eine Ableitung. Bei grösserer Ausdehnung des Gebäudes und mehr Auffangstangen sind auch die Ableitungen zu vermehren.

Die Ableitungen sollen auf dem kürzesten Wege zur Erde führen; sie dürfen nicht zu straff gespannt und alle scharfen Biegungen vermieden werden. Die geeignete Form für Stützen, Träger, Krampen über dem Dache und längs den Mauern wird dem Konstrukteur überlassen.

Wenn die Sächsische sowie die Berliner Abhandlung Doppelleitungen empfehlen, so wird dies seinen Grund wohl darin haben, dass es überhaupt vortheilhaft ist, die Ableitungen zur Erde zu vermehren. Aus einem ganz andern Grunde habe ich bei Reparaturen mehrmals Doppelleitungen zur Anwendung gebracht. Wenn nämlich die vorhandene eiserne Leitung den erforderlichen Querschnitt, jedoch nicht den metallischen Zusammenhang hatte, so brachte ich parallel mit der Eisenleitung ein dünnes Kupferseil oder einen massiven Kupferdraht an. Die Eisenleitung erfüllt alsdann den Hauptzweck, einen einfallenden Blitzschlag unschädlich zur Erde abzuleiten; die Kupferleitung soll ausserdem durch Ausströmen der

Erdelektrizität das Zustandekommen einer Entladung zu verhindern suchen.

3. Erdleitung.

Es ist dies wohl der schwierigste Theil der ganzen Anlage und wenn trotz Blitzableitern Beschädigungen eintreten, so wird der Fehler meistentheils an schlechter Ausführung der Erdleitung liegen. Da die Terrainverhältnisse so sehr verschieden sind, so ist es geradezu unmöglich, Regeln aufzustellen, welche für jeden speziellen Fall passen.

Schon das Wasser leitet viele 100 Millionen Mal schlechter als Kupfer oder Eisen. Bloss feuchtes Erdreich ist noch viel ungünstiger und trockenes Erdreich gehört zu den Nichtleitern.

In dem Maasse, wie die Leitungsfähigkeit des Bodens abnimmt, wird man trachten müssen, die Erdplatte, welche die Ladung zur Erde führen soll, zu vergrössern, oder die Zahl der Erdplatten zu vermehren.

Am häufigsten verwendet man zu Erdleitungen Kupferplatten, auch Eisenplatten, eiserne Pfähle, Rohre, Eisenbahnschienen etc.

Im schweizerischen Telegraphen- und Eisenbahnnetz werden meistentheils Kupferplatten verwendet, welche $^1/_4$ bis $^1/_2$ Quadratmeter Fläche und 1 mm Dicke haben. Sehr häufig sind die Bodenverhältnisse derart, dass man die Erdplatten nicht in Grundwasser legen kann und dennoch haben die zahlreichen Blitzfälle noch keine Telegraphenstationen entzündet, wohl aber die Multiplikatoren der Stationsapparate zerschmolzen und Telegraphenleitungen zerstört.

Die verschiedenen Angaben über die Dimensionen von kupfernen Erdplatten variiren auffallend. Die Lu-

zerner Verordnung schreibt Kupferplatten von 1/4 bis 1/2 Quadratmeter Fläche und noch grössere, je nach der Bodenbeschaffenheit, vor, und 2 mm Dicke. Die sächsische Anleitung verlangt Metallplatten von 1 Quadratmeter Fläche. Die Berliner Abhandlung verlangt Platten von 1 Quadratmeter, wenn dieselben in Wasser liegen und von doppelter Grösse, wenn bloss feuchtes Erdreich vorhanden ist, Die Dicke soll für Kupfer mindestens 2 mm, für Eisen 5 mm betragen. Da es bei uns am häufigsten vorkommen wird, dass man eine Platte in mehr oder weniger feuchtiges Erdreich legen muss, so würde eine solche Kupferplatte von 2 Quadratmeter Fläche und 2 mm Dicke 30 Kgr. schwer werden.

Es wird wohl eine Kupferplatte von 1 Quadratmeter Fläche für eine einzelne Ableitung in den meisten Fällen genügen. Wenn mehrere Ableitungen vorhanden sind, so kann man deren Fläche auf die Hälfte reduziren. Die Dicke derselben von 1 mm wird wie bei den Telegraphen-Erdplatten ausreichend sein.

In den meisten Anleitungen wird ausdrücklich betont, dass man Ableitung und Erdleitung aus gleichem Metall herstelle, also für eiserne Ableitungen eiserne Erdplatten und für Kupferableitungen auch Erdplatten aus Kupfer verwenden soll.

Ich halte es für ziemlich gleichgültig, ob man die oberirdische und die Erdleitung aus gleichen oder aus ungleichen Metallen herstellt, vorausgesetzt, dass man die Verbindungsstellen gut verlöthet und vor Oxydation schützt. (Ungleiche Metalle werden auf den Blitzableiter ebenso wenig Einfluss ausüben, als die elektrischen Ringe auf den menschlichen Körper.)

Im vorigen Jahre habe ich den Blitzableiter des hiesigen Käfichthurmes restaurirt. Es zeigte sich, dass der vier-

eckige Eisenstab 1,6 Quadratcentimeter im Querschnitt unter dem Boden nadelförmig durchgerostet war, wie aus vorliegendem Muster ersichtlich ist.

Da die Leitung beim Eingang zur Erde am meisten der Oxydation ausgesetzt ist, so ist sie durch ein Rohr zu schützen. Mit Vortheil wird dazu ein Gasrohr verwendet, das etwa 2 Meter über und 60 Centimeter unter die Erde reicht.

Wenn fliessendes oder stehendes Wasser in der Nähe ist, so werden die Erdplatten darin versenkt und mit den Zuleitungen verbunden. Ziehbrunnen, Wassersammler etc., welche nicht ausgemauert sind, eignen sich ebenfalls dafür. In tiefliegenden Gegenden, namentlich in der Nähe von Seen und Flüssen, erreicht man in geringer Tiefe Grundwasser, wo die Erdplatten versenkt werden können. Weitaus am häufigsten ist man jedoch gezwungen, die Erdplatten statt in Grundwasser in mehr oder weniger feuchtes Erdreich zu legen. *Man wählt den schattigsten Platz dafür aus, die Stellen, wo die Dachrinnen, Gossen etc. ausmünden, oder wo das Terrain bepflanzt und mit Buschwerk versehen ist.*

Bei städtischen Gebäuden ist die Placirung der Erdplatten häufig eine schwierige Frage. Bei der erwähnten Reparatur des Blitzableiters beim Käfichthurm stiess man bei Sondirung des Terrains auf eine städtische Wasserleitung. Das die eiserne Ableitung verbindende starke Kupferseil wurde mehrmals um die Eisenröhre gewunden und gut damit verlöthet.

Eiserne Wasser- und Gasleitungen eignen sich vorzüglich als Erdverbindungen, weil sie durch ihre Länge und Verzweigungen die beste Berührung mit dem Erdreich herstellen. Die Ableitung wird ausser dem Gebäude auf eine zweckmässige Weise mit diesen Röhren ver-

bunden und womöglich verlöthet. *In steinigem und felsigem Boden ist es vortheilhaft, die Ableitungen in viele längere Zweige auslaufen zu lassen, statt sie zu einer Erdplatte zu führen.* Auf der felsigen Höhe von St. Cergues habe ich letzten Sommer die Erdverbindungen für einen Blitzableiter auf vorstehende Weise ausgeführt, indem die gemeinschaftliche Kupferseilableitung sich durch drei verschieden lange Kanäle abzweigte.

IV. Prüfung der Blitzableiter.

Bei Blitzableitern, welche nach vorstehenden Regeln angelegt sind, wird es genügen, wenn man sie etwa alle 4 Jahre untersucht. Wenn jedoch der Blitz eingeschlagen hat, so sollte man jeweilen sofort eine Prüfung vornehmen. Die Resultate solcher Untersuchungen sind ausserdem werthvoll, weil sie zur Aufklärung dieser noch vielfach auf Hypothesen beruhenden Frage beitragen können.

Es wird vorerst der äussere Zustand der ganzen Anlage untersucht, also die Auffangstangen und deren Befestigung, die Auffangspitzen, die Verbindungen der Auffangstangen mit den Ableitungen, sowie sämmtliche Ableitungen bis zum Eintritt in die Erde.

Zur Prüfung der elektrischen Leitungsfähigkeit verwende ich vorliegenden Untersuchungsapparat, welcher ein galvanisches Element, ein Galvanometer, einen Drahthaspel und einen Erdstift enthält. Der isolirte Draht wird oben an der Auffangstange befestigt und zwischen diesen und die zu untersuchende Ableitung das Galvanometer und das Element eingeschaltet. Wenn die Verbindungsstellen nicht gelitten haben, so sollen diese Leitungen nur einen Widerstand vom Bruchtheil eines Ohms ergeben. Wenn man den isolirten Draht zum Element und Galvanometer führt und von da zu einer Hülfserd-

leitung, welche aus gleichem Metall bestehen soll, wie die Erdplatte, so erhält man einen schwächern Ausschlag der Galvanometernadel, der jedoch um so grösser wird, je besser die Erdleitung ist.

Man darf sich jedoch durch die auf diese Weise gemessenen Leitungswiderstände nicht über die Güte des Blitzableiters täuschen lassen, denn die Ablenkung der Magnetnadel wird bei Ableitungen und Erdplatten, deren Dimensionen den obengestellten Anforderungen nicht entsprechen, verhältnissmässig wenig differiren.

Dr. Edm. v. Fellenberg.

Granit und Gneiss in den Berner Alpen.

Vorgetragen in der Sitzung des 12. März 1887.

Eines der schwierigsten Probleme und eine der undankbarsten Aufgaben der Alpengeologie, speziell derjenigen der Schweizer Alpen, ist, und scheint es noch lange bleiben zu wollen, die genaue Kenntniss der krystallinischen Gebirgsarten, welche in unseren Hochalpen als Hauptgesteine der Centralmassive eine so hervorragende Rolle spielen. Nicht nur sind die allermeisten krystallinischen Felsarten unserer Hochalpen noch gar nicht mineralogisch genau untersucht, d. h. mikroskopisch auf ihre eigentliche Zusammensetzung und mineralogische Structur studirt, sondern auch die Bestimmung derselben mit dem unbewaffneten Auge hat je nach der Gegend, in

welcher Untersuchungen stattgefunden haben, zu verschiedenen Zeiten ganz verschiedene Namen zur Folge gehabt. Je nach den Gegenden, in welchen Untersuchungen stattgefunden haben, traten Lokalnamen für gewisse Species von Gesteinen auf, welche für das Wesen und die Zusammensetzung des zu bezeichnenden Gesteins und dessen hervorragendste Charaktere nichtssagend sind und keinerlei Vorstellung von dem äusseren Ansehen desselben geben. Ich erinnere nur an die Namen: Casannaschiefer, Sellagneiss, Antigoriogneiss, Urserengneiss — alles Bezeichnungen, die sich auf gewisse charakteristische Gesteine beziehen, die bei den betreffenden namengebenden Lokalitäten ihren charakteristischen Habitus am deutlichsten ausgeprägt zeigen, aus deren Namen aber man gar nichts in Betreff ihrer Zusammensetzung, Structur, Farbe, Vorkommen etc. entnehmen kann. Schon deutlicher und präziser sind Namen wie Biotitgneiss, Helvetanschiefer, Sericitgneiss u. s. w. Namen, aus welchen man auf einen wesentlichen Constituenden des Gesteins und desshalb einen Schluss auf dessen Aussehen und seine Zusammensetzung ziehen kann.

So lange nun unsere Petrographie der krystallinischen Alpengesteine nur auf der makroskopischen Bestimmung beruht, muss es gestattet sein, die verschiedenen Varietäten ähnlicher Gesteine nach ihren äusseren, dem unbewaffneten Auge vorliegenden Charakteren zu bestimmen und danach zu bezeichnen. Wenn sich nun in einem Aufnahmsgebiet dem aufnehmenden Geologen eine Reihe ähnlicher Gesteine, die sich jedoch durch wesentliche äussere Charaktere auf den ersten Blick von einander unterscheiden, so darstellen, dass sie nicht untergeordnete Einlagerungen oder Varietäten bilden, sondern als sich petrographisch deutlich unterscheidende Zonen angesehen

werden können, wird es zur leichteren Orientirung und klareren Uebersicht wohl nicht ungerechtfertigt erscheinen, solche sich unterscheidende Zonen von Gesteinen ähnlicher Zusammensetzung auch durch eigene Namen zu bezeichnen, wohlverstanden Namen, die sich nur auf die äussere Erscheinung des Täuflings beziehen und die, wenn einmal neue genaue mikroskopische oder chemische Untersuchungen eine andere Zusammensetzung erweisen sollten, wieder weichen und verschwinden werden, um besseren Platz zu machen. So lange wir aber von vielen unserer krystallinischen Alpengesteine solche Detailuntersuchungen nicht besitzen, wir jedoch gewisse Gesteinsgruppen auf der Karte und durch das gesprochene Wort und die Schrift unterscheiden zu müssen glauben, wird eine das Gestein einigermassen charakterisirende Namengebung gestattet sein; sie wird nur ein Schritt und zwar allerdings ein sehr kleiner, zur Kenntniss des betreffenden Gesteines sein. Diese Erwägungen mögen den Inhalt dieses Aufsatzes entschuldigen, nämlich einige Vorschläge zur Bezeichnung gewisser Gesteinszonen im Gebiete der Berner Alpen, d. h. im Centralmassiv des Finsteraarhornes, und zwar in der Partie desselben, welche vom Verfasser näher untersucht worden und sich auf dessen Aufnahmen auf Blatt XVIII des Dufour-Atlasses nördlich der Rhone beziehen. Ich möchte hier diessmal bloss die im angeführten Gebiete auftretenden krystallinischen Gesteine behandeln, die man unbestritten zu den Graniten und Gneissen zählt und namentlich bei letzteren versuchen, einzelne bisher nicht unterschiedene Zonen aufzustellen.

Was nun die grosse Klasse der krystallinischen Schiefer, der sogen. Phyllite anbetrifft, deren Varietäten zahllos und Zusammensetzung theils schlecht, theils gar nicht bekannt ist, welche Uebergänge vom feinsten Dachschiefer zu

mittelkörnigen Sandsteinen zeigen, so müssen wir auf eine nähere Detaillirung dieser grossen Zone verzichten und es dem Mikroskop überlassen, später einmal im Verein mit der chemischen Analyse in diese so mannigfachen, gemeiniglich *metamorphisch* genannten, Gesteine in Bezug auf Zusammensetzung und Structur Licht und systematische Klassifikation zu bringen. Wir haben noch immer diese ganze Gruppe auf unserer Karte mit der alten Bezeichnung Sc. versehen, was soviel heissen will, als Schistes de Casanna, die wir jetzt mit den Namen Helvetanphyllite und Gneisse, azoische Phyllite, krystallinische und grüne Schiefer etc. bezeichnen.

Wir beginnen mit dem einzigen *ächten Granit*, den wir in den Berner Alpen haben, dem:

1. Gasterengranit.

Dieser ist ein mittel- bis feinkörniges Gemenge von weissem Orthoklas, einem grünlichen plagioklastischen Feldspath (der erstere erscheint weiss, blättrig und mit glänzenden Spaltungsflächen, der letztere matt, graulich und eng mit ersterem verwachsen), immer in sechsseitigen Blättchen wohl auskrystallisirtem schwarzem, tombakbraunem und mitunter grünlichem Glimmer, der durch das ganze Gestein gleichmässig gemengt ist und keinerlei vorherrschende Lage der Blättchen zeigt und wenig graulichem glasigem Quarz. Mitunter erscheint der Feldspath schön pfirsichblüthroth und gibt dem Gestein das in den Alpen unbekannte Aussehen eines rothen Granits. Es sind jedoch diese rothen Varietäten des Gasterengranites bloss unregelmässige untergeordnete Partien des weissen Normalgranites und bilden unbestimmt begrenzte Flecken und Gänge in letzterem. Es scheint bloss der krystallisirte Orthoklas sich pfirsichblüthroth zu verfärben, wäh-

rend der dichte plagioklastische Feldspath grünlich bleibt. Auch scheint diese Verfärbung eine Art von Verwitterung des Gesteins anzudeuten, denn in den rothen Granitpartien ist auch der Glimmer weniger glänzend und wird grünlich von Farbe, schliesst jedoch häufig noch einen frischen Kern von unzersetztem schwarzem oder tombakbraunem Glimmer ein. Anstehend kenne ich grössere rothe Granitpartien nur von einer glatten, gerundeten Felswand auf der östlichen Thalseite am Birggletscher im Anstieg nach dem Birghorn vom Alpetli aus. Dort sind mehrere Quadratmeter grosse unregelmässige Flächen des sonst weissen Granites intensiv roth gefärbt, auch ziehen sich rothe Adern und Gänge von rothem Granit den Klüften entlang in dem weissen hin und geben letzterem ein gebändertes Aussehen.

Der Gasterengranit hebt hinten in Gasteren beim Brandhubel an und bildet den ganzen Hintergrund des Thales und die Basis des Doldenhornes sowie den breiten Rücken des Lötschenthalgrates, wo er im Hocke-Sack- und Birghorn, wie auf dem Lötschenpass von dünnen Lagern von Zwischenbildungen, Verrucano, Quarzsandstein, Dolomit und Rauchwacke und in den obenerwähnten Hörnern von den mächtigen Schichten der überlagernden grünen Schiefer bedeckt ist. Im Hintergrund der nördlichen Seitenthäler des Lötschenthales, im Telli-, Inner- und Ausserthal, ja am Fusse des Lauterbrunnen-Breithorns am Jägigletscher tritt der Gasterengranit zu Tage. Im Hintergrunde des Telli- und Inner-Faflerthales waren früher die Aufschlüsse des Gasterengranites noch nicht sichtbar, indem selbige noch vom Gletscher bedeckt waren. Erst in den Siebenziger-Jahren schmolz der Gletscher so weit zurück, dass kleine, vom Gletscher blank polirte und geschrammte Felswände des schönsten Gasterengranites

zum Vorschein kamen. An einer kleinen aus dem Gletscher hervorragenden Felswand am Südfusse des Lauterbrunnen-Breithorns im Hintergrunde des Jägi-Gletschers steht ein ausgezeichneter Gasterengranit an. Er ist etwas grobkörniger als der in der Umgebung des Heimritz in Gasteren geschlagene. Der Orthoklas ist in schönen, weissen, glänzenden Krystallen von 2 - 4 mm Länge entwickelt, der Glimmer grünlich, fein eingesprengt, selten krystallinisch individualisirt, der glasige Quarz sparsam. Von Einschlüssen sind im rothen Granit vielfach grüne Partien anzuführen, welche einem grünen Talk oder Helvetan ähnlich sehen und offenbar Zersetzungsprodukte des Glimmers sind, ebenfalls finden sich rundliche Knollen im Granit, welche aus braunem Glimmer bestehen oder aus Anhäufungen dieses Minerals in kleinen Kryställchen. Dass rothe Granitpartien auch auf der Südseite des Lötschenthalgrates vorkommen müssen, bewies mir ein kleiner erratischer Block des schönsten pfirsichblüthrothen Gasterengranits unterhalb des Dorfes Erschmatt, westlich von Gampel, unweit des Eingangs in's Lötschenthal. Offenbar war dieser Block vom alten Lonza-Gletscher hieher transportirt worden.

Dem Granit am nächsten steht der:

2. Granitgneiss, Gneissgranit oder früher Protogin, auch Alpengranit genannt.

Dieses seiner Zusammensetzung nach wesentlich granitische Gestein, das, obschon im Korn vielfach wechselnd, seiner Homogeneität halber eher zum Granit gerechnet werden sollte, geht jedoch häufig durch Annahme einer schiefrigen Textur oder durch bankförmige Absonderung und schichtenartige Structur und orographischen Habitus in einen schiefrigen Granit oder Gneiss über, daher der Name *Granitgneiss* oder *Gneissgranit.* Der Granitgneiss oder

Alpengranit bildet die Kernmasse der westlichen und nördlichen Centralmassive der Centralalpen, so des Montblancs, der Aiguilles rouges und des Finsteraarhornmassivs. In unserem Aufnahmsgebiete bildet er eine langgestreckte Mittelzone in der Axe des krystallinischen Massivs, umgeben von krystallinischen Schiefern, Amphiboliten und Gneissen, in welch' letztere er häufig überzugehen scheint. Er bildet ein krystallinisch-körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer. Der Feldspath ist theils weisser, wohl ausgebildeter Orthoklas, der sowohl dicht und derb als Grundmasse des Gesteins, theils wohl auskrystallisirt vorkömmt und bei Weitem vorherrscht, wogegen der Oligoklas, weiss oder grün, wenig glänzend und beinahe matt, mit den übrigen Elementen verwachsen und krystallinisch mit Zwillingsstreifung in kleineren Partien auftritt. Der Glimmer, ein zweiaxiger Eisenglimmer, schwer spaltbar und nicht elastisch, ist meist wenig krystallinisch und selten in hexagonalen Blättchen entwickelt, sondern bildet unregelmässige Anhäufungen oder Nester, wohl auch kleine Flecken und häufig Streifen von dunkel chloritgrüner Farbe, so dass man diesen Glimmer früher häufig für Chlorit angesehen hat. Zu diesen Hauptbestandtheilen tritt noch glasiger, theils wasserheller, theils grauer Quarz auf, welcher, vorherrschend körnig, die unregelmässigen Zwischenräume der andern Constituenden ausfüllt.

Die *Granitgneisszone* des Finsteraarhornmassivs beginnt im Westen als schmaler Gang im Seethal und im Hintergrund von Jjolli, unweit des Hintergrundes der Thäler von Bietsch, Baltschieder und Gredetsch, bildet das Fussgestell des Aletschhornes und setzt über die Dreieckhörner nach dem Faulberg, der Grünhornlücke und dem „Kamm", um dort unter das Finsteraarhorn einzufallen,

um erst am Escherhorn und Thierberg, am Abschwung und östlich der Mieseleneggen wieder mächtig aufzutauchen und nach der Handeck zu streichen, von wo er am längsten bekannt und als Handeckgranit sowie durch seine Gletscherpolitur bei der „hellen Platte" berühmt geworden ist. Wegen der Verbreitung des Granitgneisses im Finsteraarhornmassiv verweise ich auf die geologische Aufnahme des Blattes XVIII des Dufouratlasses. Stratigraphisch unterscheidet sich der Granitgneiss nun allerdings wesentlich vom Gasterengranit wie nicht weniger durch sein äusseres Korn und Aussehen, so dass man bei erratischen Blöcken z. B. nicht lange im Zweifel sein kann, welchem Gestein ein solcher Fündling angehörte. Während der *Gasterengranit* ein vollkommen massiges Gestein, ein Grundgranit ist, der absolut ungeschichtet, nur von Absonderungsklüften in vertikaler und oft auch in schwach gegen den Horizont geneigter Richtung durchsetzt ist, erscheint der *Granitgneiss* meist tafelförmig, in Bänke gesondert, ja durch Schmalerwerden der einzelnen Bänke geht das Gestein in einen grobschiefrigen Gneiss über. Zudem erscheinen die Schieferungsklüfte durch Parallelismus derselben, durch gleichmässiges Streichen und Fallen durch's ganze Massiv hindurch der Ausdruck einer durch sämmtliche Glieder der krystallinischen Gesteine gleichmässig hindurch gehenden mechanischen Arbeit, der Faltung zu sein. Ohne hier weiter auf die orographischen Verhältnisse einzugehen, genügt es, gewisse Partien des Granitgneisses gesehen zu haben, um sich zu überzeugen, dass auch dieses Glied des Ganzen von denselben mechanischen Gewalten ergriffen wurde, wie die anstossenden Gesteine. So ist es z. B. auf dem *Scheuchzerjoch* zwischen *Scheuchzerhorn* und dem *Thierberg* sehr merkwürdig zu sehen, wie der

Granitgneiss, in dicke Tafeln abgesondert, ganz concordant, grobbankig geschiefert ist, wie die anstossenden grünen Schiefer. Wiederum sind andere Partien des Granitgneisses sehr kompakt und durchaus granitisch, so namentlich der Gebirgsstock des *Thurberges* zwischen Ober-Aletschgletscher und Beichfirn. Dort ist die Schieferung und Bankstruktur des Granitgneisses ziemlich verwischt, das Gestein wird eminent dicht, ja porphyrartig. In einer orthoklastischen Grundmasse, in die grünlich-grauer Oligoklas dicht eingesprengt ist, sind einzelne Orthoklaskrystalle sehr schön entwickelt. Der Glimmer ist in kleinen grünen Pünktchen eingesprengt. Eine ähnliche feinkörnige Varietät habe ich vom *Bietschhorn* konstatirt und zwar ist dessen ganzer höchster Grat aus einem durchaus feinkörnigen euritischen Granit gebildet. Hier ist die Grundmasse noch feinkörniger als am Thurberg, mit blossem Auge sind bloss noch kleine Orthoklaskrystalle zu unterscheiden. Der Glimmer bildet nur noch Flecken von meist nur Stecknadelgrösse, Quarz nur durch das Ritzen wahrnehmbar. Ein etwas grobkörniger Granitgneiss, der jedoch noch ganz den granitischen Typus hat, steht etwas tiefer am Westgrat des Bietschhorns an. Das Korn ist das des Gasterengranits, die körnige Grundmasse besteht aus grünem Oligoklas, von weissem Orthoklas durchsprenkelt, erscheinend. Die wohl ausgebildeten Orthoklaskrystalle sind 1—2 mm lang, der Glimmer erscheint in Flecken und Gruppen von 1—2 mm Durchmesser. Jedoch sind nicht immer auf den höchsten Gräten die feinkörnigsten Varietäten anstehend. Der Gipfel des Lötschthaler Breithorns, *3874 m*, weist einen sehr grobkörnigen Granitgneiss auf, der aus grobkrystallinischem Orthoklas, vielfach eingesprengtem grünlichem Oligoklas und grösseren Partien grünen, vielfach mit Helvetan verfilzten Glimmers zu-

sammengesetzt ist. Eine der prachtvollsten Varietäten des *Granitgneisses*, dessen petrographischer Charakter von vollständig *granitischem* Habitus ist, schlägt man am Ostfusse des Thurberges am Ober-Aletschgletscher. Grobkrystallinisch wechseln centimeterlange Feldspathkrystalle mit dichten graugrünen Orthoklaspartien, durchsetzt von dunkelgrünen Flecken von Glimmer und graulichem Quarz.

Während der Gasterengranit sich wie ein ächter Grundgranit verhält und an der Basis jüngerer Gesteine liegt, am Lötschenpass vom Verrucano und dem Quarzsandstein bedeckt wird, auf welchem in ungekehrter Reihenfolge Dolomit, Rauchwacke und zu oberst einzelne Ueberreste der Bedeckung durch die krystallinischen Schiefer folgen, erstreckt er sich in östlicher Richtung in die bis in den Grund des Lauterbrunnenthales (in Ammerten) reichende nördliche Zone des *grauen Gneisses*. Leider ist nirgends aufgeschlossen, wie sich der Granit von Gasteren zur nördlichen Gneisszone verhält, denn der Contakt beider Gesteine liegt tief unter den Firnmassen des Kanderfirns begraben. Noch am Südfusse des Lauterbrunnen-Breithorns ist also der Gasterengranit am Jägi-Gletscher sichtbar, während gerade nördlich am Nordfusse desselben Berges über dem Breithorngletscher schon Gneiss ansteht. Es muss sich also der Gasterengranit von dem nördlichen Ufer des Kanderfirns am Fusse des Doldenhorns quer unter der Mitte des ersteren und unter dem Tschingelhorn durch nach dem Breithorn hinziehen, wo er sich südöstlich desselben vermuthlich auskeilt. Es bildet also das Gasterengranitmassiv ein längliches Trapez, dessen breitere Seite die westliche und schmalere die östliche ist oder eine etwas langgestreckte eiförmige Figur, deren schmalere Seite nach Osten liegt. Ob nun der Gasterengranit den Gneiss der

nördlichen Gneisszone unterteuft und letzterer auf ersterem aufliegt, wie in der Aletschhorngruppe der *grüne Schiefer* auf dem *Granitgneiss*, das ist nicht nachzuweisen, aber sehr wahrscheinlich, obgleich man dann versucht wäre, den Gasterengranit für jünger zu halten als den grauen Gneiss, im Falle ersterer letzteren durchbrochen hätte und gangförmig sich in letzterem verzweigen würde. Das scheint jedoch beim Gasterengranit nirgends der Fall zu sein, denn es müssten solche Gänge am Nordabhang des Lauterbrunnen-Breithorns sichtbar sein, wo der Granit vermuthlich sehr nahe darunter ansteht. Es scheint aus Allem hervorzugehen, dass der Gasterengranit die Basis des Gneisses bildet und letzterer daher jünger ist als ersterer. Ganz anders, und das ist wiederum ein sehr wichtiges Unterscheidungsmerkmal der beiden Gesteine, verhaltet sich der Granitgneiss (Protogin) zu seiner Umgebung. Einestheils sehen wir, dass er stellenweise nicht scharf zu trennen ist von dem grobkörnigen und feldspathreichen glimmerigen *Augen-* oder *Protogingneiss*, anderntheils dagegen sehen wir ihn äusserst scharf geschieden von den krystallinischen Schiefern, den Helvetan- und grünen Schiefern, in welche er eindringt und von welchen er mantelförmig bedeckt wird, ja noch mehr, in welchen er vielfache Verzweigungen bildet, ja mit welchen er stellenweise geradezu wechsellagert. Es sind diese Contaktverhältnisse des Granitgneisses mit den krystallinischen Schiefern der Gegenstand einer eingehenden Untersuchung Professer Baltzer's geworden, unter dem Titel: *„Randerscheinungen der centralgranitischen Zone im Aaremassiv"* mit einer Tafel im Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, Jahrgang 1885, Band II, pag. 25 und 99. Baltzer bespricht speziell und sehr genau die Contaktverhältnisse des Gra-

nitgneisses mit den krystallinischen Schiefern der grossen Mittelzone (den Sericitschiefern, Helvetan- und Glimmergneissen und Feldspatschiefern u. s. w.) an den *Mieseleneggen*- und am *Escherhorn*, am *Unteraargletscher* und an den *Lauteraarhörnern* über dem *Lauteraargletscher*. An einer Lokalität finden sich merkwürdige Ausläufer von Granitgneiss, in rechtem Winkel gebogene Gangverzweigungen, wie der bekannte 7-Gang an den *Mieseleneggen*, an andern Orten vom Hauptmassiv des Granitgneisses aus sich allmählig zuspitzende Ausläufer mit Nebenverästelungen, wie zwischen *Scheuchzer*- und *Escherhorn* und an den *Lauteraarhörnern* oder endlich ein treppenförmiger Schichtenwechsel zwischen Granitgneiss und krystallinischen Schiefern am *Scheuchzerhorn*. Es ist hier nicht der Ort, auf die gründlichen Erörterungen und scharfsinnigen Unterschiede einzutreten, welche der Autor von den verschiedenen sehr ähnlichen Erscheinungen solcher Contaktbildungen macht. Bevor ich jedoch ganz analoge Erscheinungen in meinem Aufnahmsgebiete beschreibe, erlaube ich mir Professor Baltzer's Granitunterscheidungen wörtlich anzuführen.

„Wir müssen uns von der Einseitigkeit frei machen, als müssten alle Granite im Aarmassiv auf dieselbe Weise entstanden sein. Wir unterscheiden dreierlei Arten: 1. alteruptive, im Allgemeinen lagenartig, lokal auch stockförmig auftretende Granite, 2. Bankgranite, charakteristisch durch reiche Wechsellagerung mit Granit- und zuweilen Augengneissen, 3. alte Sekretionsgänge und Adern von oft glimmerarmem Granit und Eurit, „oder wie Baltzer die Unterschiede in der Genesis derselben noch deutlicher präzisirt (pag. 13)", 1. ächte alteruptive Gänge, 2. pseudoeruptive Ausstülpungen, 3. alte Secretionsgänge, wobei allerdings die Auslese (nach Baltzer) zwischen 1 und 2

einer sorgfältigeren Spezialuntersuchung bedarf" (bei Blatt XIII) und, füge ich bei, noch mehr bei denen auf Blatt XVIII.

Mit den am Aargletscher beobachteten Verhältnissen der Contakterscheinungen zwischen dem Granitgneiss und den krystallinischen Schiefern ganz analoge kann ich aus meinem Aufnahmsgebiet folgende anführen, deren einige die Baltzer erwähnt, allerdings noch nicht, wegen Mangels an Zugänglichkeit mit der wünschbaren Genauigkeit untersucht sind. Ich werde die Baltzer'schen Bezeichnungen als Norm annehmen und meine Analogie an seine Typen anschliessen. Vorerst werden wir diejenigen Stellen anführen, an welchen sich der Granitgneiss als ächter Granit verhält. Das geschieht in meinem Gebiet: 1. *an den Fusshörnern*, 2. *am Eggenhorn im Jjollithal*, 3. *an der Grünhornlücke.* Zweitens kenne ich aus den Verhältnissen am Scheuchzerhorn und Escherhorn und am Thierbergli ganz analoge, wo ein mehrmaliger lagenförmiger Wechsel zwischen Granitgneiss und krystallinischen Schiefern stattfindet. Wie bei letzteren ein mehrfacher lagenförmiger Wechsel zwischen den beiden Gesteinsarten vorkömmt, wobei jedoch der Granitgneiss immer in seinen Ausläufern mit der Hauptmasse zusammenhängt, so ist auch der 3—4 m breite Lagergang von Granit in den Hornblendgesteinen des *Distelberges* im obern Lötschenthal nur ein Ausläufer des Granitgneisses am *Breitlauihorn.* Endlich auch für die in unregelmässigen Partien sowie in vielfachen Gängen und stockförmigen Massen die krystallinischen Schiefer und Amphibolite durchsetzenden Euritgänge, die als wahre Secretions- oder Infiltrationsgänge angesehen werden müssen, haben wir viele Beispiele, so im *Seethal*, am *Lauterbrunnen-Breithorn*, am *Hugisattel des Finsteraarhorns.* Im Einzelnen seien diese Contakterscheinungen noch näher beschrieben:

Granitstöcke unter den krystallinischen Schiefern mit in letztere hineinreichenden Gängen:

1. Im Hintergrunde des Jjollithales tritt der Granitgneiss in einer Mächtigkeit von wenigen hundert Metern auf und durchsetzt die krystallinischen Schiefer in Form eines mächtigen Lagerganges, der, wie letztere, nach Südwest einfällt. Im Folgenden nun erblickt man, von der mittleren Terrasse des Jjolligletschers aus einen vom Hauptstock des Granitgneisses in die krystallinischen Schiefer hineinreichenden und sich allmählig in demselben auskeilenden Granitgang. Letzterer mag beim Abzweigen vom Hauptstock 4—6 m Durchmesser haben, er entfernt sich nicht sehr von ersterem und greift in einem sehr spitzen Winkel, zuletzt parallel mit dem Fallen des Granitgneisses in die Schiefer ein, wo er sich nach einer Länge von vielleicht 80—100 Metern vollständig auskeilt.

2. Eine ganz ähnliche Erscheinung, aber noch deutlicher ausgeprägt, leicht sichtbar und zugänglich, treffen wir am linken Ufer des Ober-Aletschgletschers am Nordfusse der Fusshörner. Dort liegt der Granitgneiss, der die ganze Masse des gegenüberliegenden Thurberges und Weisshornes bildet, in der Basis des Aletschhorns und wird in jenem von den krystallinischen Schiefern bedeckt. Am Nordrand nun des Granitkerns sieht man sehr schön an einer steilen Felswand am Nordfusse des Kammes, der sich zu den Fusshörnern hinaufzieht, wie der von krystallinischen Schiefern bedeckte Granitgneiss einen weit in die ersteren sich hinziehenden Gang oder Ausläufer bildet, welcher sich in leichtem Bogen vom Hauptstock abzweigt um weiter entfernt zu ersterem concordant mit den krystallinischen Schiefern einzufallen. Der Gang hat eine Mächtigkeit von 4—5 m und besteht aus einem sehr feldspathreichen, mittelkörnigen Ganggranit. Derselbe

zeigt ganz deutlich die transversale Druckschieferung. Ebenfalls ist deutlich zu sehen, wie sich die krystallinischen Schiefer um den Granitgang herumlegen und schalenförmig um den Granit gebogen und gefältelt sind. Ein zweiter, mit dem obigen einigermassen parallel laufender Gang oder in die Schiefer vorspringender Ausläufer von Granitgneiss ist unterhalb des Fusshornganges sichtbar am Ufer des Ober-Aletschgletschers selbst und ist leider durch Schutt- und Moränentrümmer bedeckt.

Weniger den Charakter eines Ganges als eines ächten Stockes mit zackiger Grenzlinie und eckigen Ausstülpungen hat das Granitgneissauftreten an der *Grünhornlücke*. Südlich der Grünhornlücke tritt der Granitgneiss sehr mächtig auf im steilen Felskopfe des „Kammes". In der Grünhornlücke selbst stehen krystallinische grüne Schiefer an, welche im Granitgneiss eine Einlagerung oder Einfaltung bilden; weiter südlich von der Grünhornlücke tritt wieder eine kleinere stockförmige Masse von Granitgneiss auf, welcher in dem krystallinischen Schiefer sich scharfkantig erhebt, letzteren durchbricht und besonders auf der Nordseite in scharfkantigen, zackigen und winkligen Formen, nach Baltzer „Ausstülpungen", gegen die Schiefer begrenzt ist und in letztere eindringt. Es sind genau dieselben Contaktformen wie an den Mieseleneggen und dem Scheuchzerhorn-Escherhorngrat, die nicht nur analoge, sondern geradezu identische Erscheinung. Wie oben erwähnt, ist der Lagergang am Distelberg ein Gegenstück zu dem treppenförmigen Wechsel von Granit und krystallinischen Schiefern (Gneiss) am Nordabhang des Scheuchzerhorns (Baltzer: Taf. II, Fig. 12). Vergleichen wir nun die Erscheinungen am Aargletscher mit denen am Jjolli-, am Ober-Aletsch-, am Grossen Alestchgletscher etc., so sehen wir, dass sowohl auf der Nord- wie auf der

Südseite des Granitgneisses sich dieselben Erscheinungen wiederholen. Da wie dort Ausläufer und Gänge von Granit, die sich vom Hauptstock in die Schiefer hineinziehen, da wie dort eigenthümliche, vielfach unregelmässige, eckige Begrenzungen und Keile des Granites in die Schiefer, da wie dort Lagergänge von Granit in den krystallinischen Schiefern. Was dagegen auf der Südseite der Granitgneisszone viel deutlicher auftritt, als auf der Nordseite, ist das Untertauchen des Granitgneisses unter die krystallinischen Schiefer, welches so prächtig sichtbar ist am Aletschhorn vom Ober-Aletschgletscher und in der Basis der Dreieckhörner vom Mittel-Aletschgletscher aus. Es müssen also die Erklärungsversuche der Randerscheinungen für beide Seiten der Granitgneisszone gleich viel Wahrscheinlichkeit für sich haben und denselben Ursachen ihren Ursprung verdanken. Wer die massiven Granitstöcke am Thurberg, an den Fusshörnern, am Bietschhorn, an der Grünhornlücke gesehen hat, wie der Granitgneiss sich an mehreren Orten vollkommen granitisch verhält, wie er theils in der Basis der Schiefer liegt, theils sie durchbrochen und, wie am Fusshorn, gebogen und geknickt hat, der kann sich des Gedankens nicht erwehren, dass der Granitgneiss sich daselbst alteruptiv verhält und (was auch Lory behauptet) jünger wäre, als die durchbrochenen azoischen, krystallinischen Schiefer und Gneisse, dass dagegen die Ausstülpungen und gewisse Gangbildungen, wie die Lagergänge und Ausstülpungen des Granitgneisses in den krystallinischen Schiefern lediglich eine Folge des intensiven Faltungsprozesses wären, dem ersterer, wie das ganze krystallinische Massiv, ist unterworfen worden und welche Faltung dem wahrscheinlich ursprünglich granitischen Gestein eine schiefrige Structur und stellenweise die Textur eines Gneisses verliehen hat. Immerhin fehlen noch posi-

tive Beweise, wie Contactmetamorphosen, Reibungsbreccien, Verglasungserscheinungen für die Alt-Eruptivität des Granitgneisses, lauter Charaktere, welche der später erfolgte intensive Faltungsprozess wegzuwischen im Stande sein konnte.

Durch eine mehr und mehr zunehmende schiefrige Anordnung der Gemengtheile geht der Granitgneiss über in den

3. Grimselgneiss (Protogingneiss) und Augengneiss oder glimmerigen Augen-Gneiss.

In der Zusammensetzung steht dieses Gestein dem eigentlichen Granitgneiss am nächsten, ist jedoch von vorherrschend grobschiefrigem Habitus und kann in einzelnen seiner Varietäten als Typus eines ächten Gneisses gelten. Er ist ein sehr grobkörniges Gemenge von Orthoklas, dem grünen Glimmer oder Chlorit, wie im Granitgneiss, dichtem, selben grünem Oligoklas und sehr viel talkähnlichem sogenanntem Helvetan. Nicht zu missachten ist, dass da, wo der Augengneiss an den ächten Granitgneiss stösst, meist noch der grüne Glimmer oder Chlorit, während weiter davon entfernt ein häutiger, faseriger, etwas sericitischer tombakbrauner Glimmer vorherrscht. Das Gestein kann im Wesentlichen als ein Augengneiss bezeichnet werden, weil grosse Orthoklaskrystalle, wohlausgebildet, das ganze Gestein porphyrartig durchziehen und im Querschnitt, wie von feinen Glimmerblättchen umgeben, das Aussehen von Augen haben. Da neben etwas grünlichgrauem Helvetan und häutigem silbergrauem Sericit der Glimmer, ein grüner (vielleicht Chlorit nach Lory) und ein wohlausgebildeter, faseriger, tombakbrauner, vorherrscht, möchte ich diesen Gneiss *Glimmer-Augengneiss* oder *Chloritaugengneiss* nennen zum Unterschied von

einem wesentlich verschiedenen, demnächst zu beschreibenden andern Augengneiss. *Grimselgneiss* nennt man ihn auch, weil er am schönsten und typischsten dicht neben dem Grimselhotel, am sogen. *Spital-Nollen* ansteht. Die Verbreitung dieses *Glimmer-Augengneisses* ist auf der Südseite des Centralmassivs eine ziemlich bedeutende, er gehört zu der mächtigen *südlichen Gneisszone.* Der Augengneiss oder Grimselgneiss (Protogingneiss, wie ihn Gerlach auf einer Manuskriptkarte des Rhonethales benannt hat) hebt an: im Rhonethal gegenüber *Vispach bei Eggerberg* und streicht über den untern Theil des *Gredetsch-* oder *Mundthales* nach der *Nesselalp*, *Lusgenalp*, *Belalp* und *Aletschbord*, umfasst den Südfuss des *Geisshorns* und der *Olmerhörner* und streicht über *Eggischhorn* nach dem mittleren Theil des *Vieschergletschers*, um im Grund des *Bieliger-*, *Bächi-* und *Münsterthales* nach dem *Oberhasli* und der *Grimsel* sich fortzusetzen. Ein von diesem Glimmer- oder Chloritaugengneiss nun wohl zu trennendes, nur im Oberwallis in Goms auftretendes Gestein ist der prachtvolle:

4. Sericit-Augengneiss mit seinem Begleiter, dem Sericitgneiss und den Sericitschiefern.

Der Sericit-Augengneiss ist ein wellig-flaseriges Gemenge von Orthoklas in wohlausgebildeten Krystallen, einem dichten oder feinkörnigen anderen Feldspath (ob Oligoklas?), glasigem, sehr ungleich vertheiltem Quarz, letzterer mitunter in grösseren Linsen auftretend. Statt eines eigentlichen Glimmers tritt nur ein alle Constituenten umhüllender, häutiger, feinstreifiger, seidenglänzend- bis perlgrauer Sericit*) auf, der allen diesen Oberwalliser Gneissen eine helle Farbe und grossen Glanz verleiht.

*) Mit dem makroskopischen Ausdruck Sericit ist hier der seidenglänzende flaserige Häutchenglimmer bezeichnet, der in

Der *Sericit-Augengneiss.* Während die vorzüglichsten Varietäten des glimmerigen Augengneisses nördlich des Aletschgletschers am Aufstieg von der Aletschalp nach dem Hotel Belalp am sogenannten Aletschbord auftreten, wo 2 cm lange und 1 cm breite Orthoklaskrystalle von einem grauen und grünlichen blätterigen Glimmer umhüllt sind und die übrigen Constituenden beinahe ganz zurücktreten, erscheint der schönste Typus des *Sericit-Augengneisses* am Auslauf des *Münster-* und *Trütsithales* in den untern Partien des *Niederthales*, *Oberthales* und *Kühthales*, oberhalb *Geschinen*, *Ulrichen* und *Obergestelen.* Dort treten porphyrartig eingewachsene Krystalle von Orthoklas auf, die bis 3 und 3 $^1/_2$ cm Länge und 1 $^1/_2$ cm Breite erreichen. Letztere, sowie der körnig-aber spärlich eingesprengte Quarz, sind von *streifigem Sericit* umhüllt. In mehr oder weniger guter Entwicklung ist der *Sericit-Augengneiss* verbreitet vom unteren *Gredetschthal* über das *untere Thal der Massa* über *Riederalp*, der Südseite des *Eggischhorngrates* und im unteren Theil der *nördlichen Seitenthäler von Goms.* Eine genaue Trennung des Sericit-Augengneisses von dem gewöhnlichen körnig-schieferigen Sericitgneiss ist nicht wohl möglich, da auch in letzterem sporadisch wohl entwickelte Orthoklaskrystalle auftreten.

Der *Sericitgneiss* bildet ein mehr oder weniger schiefriges, vielfach körniges Gemenge von häutigem, faserigem seidenglänzendem Sericit, einem dichten körnigen Feldspath, weissem Orthoklas und fein vertheiltem Quarz Der seidenglänzende Sericit umhüllt alle Bestandtheile,

---

zusammenhängenden Häuten und Streifen das Gestein durchzieht und nie krystallinisch oder isolirt krystallisirt vorkömmt. §Er ist noch nicht analysirt, mag daher chemisch zu einem wirklichen Glimmer gehören.

so dass man nur auf dem Querbruch des Gesteins die Zusammensetzung desselben zu erkennen im Stande ist. Mit dem *Sericit-Augengneiss wechsellagernd* nimmt der typische *Sericitgneiss* des Oberwallis denselben Verbreitungsbezirk ein wie obiger, er bildet das charakteristische Gestein der *südlichen Gneisszone des Centralmassivs.* Auf der Karte ist der *Sericit-Augengneiss* mit grosser Punktirung, der *Sericitgneiss* mit grossen Punkten bezeichnet. Endlich wird diese südliche Sericitgneisszone noch vielfach von einzelnen Schichten und regelmässigen, auf grosse Erstreckungen hin deutlich verfolgbaren Zonen von:

Sericitschiefern durchzogen, auf der Karte mit Gl= Glimmerschiefer, bezeichnet. Es sind diess äusserst feinschiefrige, zerreibliche Schichten eines silberglänzenden, graulich-weissen und perlgrauen, öfters knotigen Sericits, welcher meist fein eingesprengten Feldspath oder Quarzlinsen und Bänder umhüllt.

Endlich treten in der südlichen Gneisszone auch noch untergeordnete Lager von grauen Gneissen mit ächtem tombakbraunem Glimmer auf, die aber auch Sericitpartikeln einschliessen. Bei *Gampel* in der Basis des Kalkmantels zwischen *Bratsch* und *Niedergampel* treten unter dem Liasquarzit eigenthümliche Gesteine auf, die einer näheren Untersuchung noch bedürfen, es sind theils *Kalk-Sericitschiefer mit Knoten*, wahre *Knotenschiefer*, ferner ein eigenthümliches schwärzlich-graues körniges feldspathführendes Gestein, das einer Grauwacke oder einem undeutlichen Graphitgneiss nicht unähnlich sieht und schwärzliche Partien eines kohlenähnlichen Minerales zeigt und vielleicht einem carbonischen (?) Gneisse angehören dürfte. Bei mikroskopischer Untersuchung dürfte sich vielleicht dieses Gestein als ein kla-

stisches erweisen*). Endlich tritt dieses Gestein bei Gampel als ein grünlicher feldspathreicher Gneiss auf mit einzelnen silberweissen Glimmerschüppchen und durchsetzt von einem dichten bis faserigen grünen Mineral (Helvetan). Auch dieses Gestein dürfte sich bei näherer Untersuchung als ein klastisches erweisen.

Ein eigenthümlich-stengliger sericitischer grauer Gneiss tritt auch unter dem Dolomit und Rauchwacke im *Mankin* östlich St. German auf, wie ebenfalls vorzüglich-stenglige und gewellt-flasrige silberweisse Sericitgneisse am Eingang des Gredetschthales ob *Mund* anstehen.

Noch sind die:

5. Gneisse der nördlichen Gneisszone

anzuführen, die zwar schon seit Langem und viel besser bekannt sind, als die ähnlichen der erst in den letzten Jahren behufs Kartenaufnahme näher untersuchten südlichen Zone. Der Gneiss der *nördlichen Zone des Finsteraarhornmassivs*, auch *grauer Gneiss* genannt, ist wesentlich ein glimmerführender Gneiss, dessen Glimmer häufig zweierlei Arten angehören, einem tombakbraunen und silberweissen. Er ist im Allgemeinen ziemlich feldspathreich, quarzarm und von verworren-flaserigem Gefüge. Die Structur ist sehr häufig wellenförmig und vielfach gefältelt, die Glimmerpartikeln zonenweise in der Ebene der Flaserung vertheilt und abwechselnd mit Lagen von dichtem Feldspath. Charakteristisch jedoch für den Gneiss der nördlichen Gneisszone ist das all-

*) Die mikroskopischen Untersuchungen des Gneisses von Guttannen, worin der Steinkern eines Baumstammes gefunden worden (Calamiten), scheinen bewiesen zu haben, dass jenes Gestein allerdings ein klastisches ist.

gemein verbreitete Auftreten eines feineingesprengten grünen Minerals, ob Helvetan? welches dem Gestein häufig ein grünliches Aussehen verleiht. Vorzüglich entwickelte Gneisse mit wohlcharakterisirtem tombakbraunem Glimmer kommen am Gross-Schreckhorn vor, solche mit porphyrartig eingesprengten Feldspathkrystallen am Schneehorn an der Jungfrau.

Endlich wären noch innerhalb der Zone der krystallinischen Schiefer ächte Gneisse zu erwähnen, die mit grünen Thon-, Sericit- und Glimmerschiefern wechsellagern, so der *Sericitgneiss von Guttannen**) worin sich ein Steinkern eines Pflanzenstammes, Calamiten (?) gefunden.

Ein ähnlicher Gneiss mit viel braunem Glimmer und wenig Sericit, von Feldspathkrystallen durchsetzt, ein wahrer *Glimmer-Sericit-Augengneiss* tritt im Lötschenthal auf, welcher jedoch eine beschränkte Partie inmitten der krystallinischen Schiefer (Helvetan-phyllite) und nicht eine eigene wohlcharakterisirte Zone bildet, desshalb nicht in den Rahmen dieser Arbeit gehört, da wir hier nur die selbständig auftretenden Hauptgneisszonen des Massivs zu besprechen unternommen haben.

---

*) Die mikroskopische Untersuchung von Dr. Schmidt in Freiburg im Breisgau scheint nachgewiesen zu haben, dass nicht *Sericit* sondern *Biotit* als *Glimmer* in diesem klastischen (Carbon) Gneiss auftrete. —

Bericht der Blitzableiter-Kommission

an die Naturforschende Gesellschaft.

(Vorgetragen den 2. Juli 1887.)

Einleitende Bemerkungen zur nachfolgenden

Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern.

Man kann bei der Atmosphäre eine *Normalelektrizität* und eine *Gewitterelektrizität* unterscheiden. Versuche von *D'Alibard*, *Saussure*, *Biot*, *Coulomb*, *Peltier*, *Schübler* haben bewiesen, dass die Luft bei klarem, schönem Wetter in der Regel positiv elektrisch ist; diese Normalelektrizität zeigt täglich 2 Maxima und 2 Minima, das jährliche Maximum tritt im Januar und das Minimum im Juni oder Juli auf. Wo ist die Ursache dieser Elektrizität? Pouillet glaubte sie in der Verdunstung salzhaltiger Wasserflächen, der Meere, in den Verbrennungen und Oxydationen, auch im Vegetationsprozess zu finden, Schübler in der Dampfverdichtung, De la Rive und Becquerel in den chemischen Prozessen, die beim Kontakt von Wasser und Land entstehen und so gehen die Ansichten sehr auseinander. Sind diese elektrischen Verhältnisse der Atmosphäre schon bei ruhigem Wetter sehr verwickelt, so werden die Erscheinungen noch komplizirter und wechselnder beim Gewitter. Die Wolken erscheinen bald mit positiver, bald mit negativer Elektrizität geladen, ja ein und dieselbe Wolke kann in ihren Theilen beide Elektrizitäten aufweisen und zwar in kolossalen Quantitäten. Die Ursache dieser Elektrizitätserzeugung scheint in der raschen

Wolkenbildung zu liegen, das rasche Aufsteigen warmer Dämpfe, das Einbrechen kalter Luftmassen in warme scheint eine Hauptbedingung zu sein und so liegt der Gedanke nahe, dass die Gewitterelektrizität ein Aequivalent für die entwickelte und wieder verschwundene Wärmemenge sei, wie es Schübler, Wettstein und Ryniker andeuten. In Folge enormer Elektrizitätsdichtigkeiten entsteht durch Influenz eine riesige Spannungsdifferenz oder ein Potentialunterschied, der sich auf disruptive Weise auszugleichen sucht. Gewaltsam durchbricht der elektrische Funke den trennenden Isolator, die Luft, durch grossartige Entladungen verbinden sich die zwei entgegengesetzten Elektrizitäten zweier Wolken oder diejenige der Wolke und der Erde und dieses Phänomen nennen wir den Blitzschlag.

Wir besitzen erst aus unserm Jahrhundert einige statistische Notizen über die verderblichen Wirkungen des Blitzschlages. Man kann sie unterscheiden in mechanische und in physikalische, wie Licht und Wärmeerregungen. In neuerer Zeit ist ein bis jetzt wenig gebrauchter Begriff in die wissenschaftliche Terminologie über die atmosphärische Elektrizität eingeführt worden, es ist dies die sogenannte *Blitzgefahr*. Man versteht unter Blitzgefahr den Quotienten, den man erhält, wenn man die Anzahl der in Gebäude einschlagenden Blitze durch die Zahl der Gebäude eines Gebietes dividirt. Nehmen wir an, es seien auf einem Gebiet eine Million Gebäude und es finden 250 Blitzschläge statt pro Jahr, so wäre die Blitzgefahr durch die Zahl 250 ausgedrückt, worunter aber der Decimalbruch 0,000250 zu verstehen ist. Einige Beispiele. Von 1835 - 1863 wurden in Frankreich 2238 Personen durch Blitzschlag getödtet, macht im Mittel 77 pro Jahr oder auf die durchschnittliche Bevölkerung von

35 Millionen vertheilt per Million 2 Menschen. Zur Vergleichung setzen wir folgende Tabelle her:

Land.	Jahre.	Vom Blitzschlag getödtet.	Mittlere Bevölkerung. Mill.	Per Jahr getödtet.	Per Million jährlich.
Frankreich	1835—63	2238	35	77	2,2
England u. Wales	1869—76	182	22	23	1,0
Preussen	1854—57	289	17	72	4,2
„	1869—76	819	24	102	4,2

Es geht hieraus hervor, dass die Blitzgefahr in Preussen für den Menschen 4 mal so gross ist als in England und fast doppelt so gross ist, als in Frankreich. Nach Erhebungen des Physikers v. Bezold ist in den Jahren 1844—1882 die Blitzgefahr für Gebäude in Bayern auf das Dreifache gestiegen, für ganz Deutschland hat nach Holtz der Coëfficient von 1854 bis 1877 von 1 auf 2,75 zugenommen, was durch die Beobachtungen von Gutwasser für Sachsen für die Jahre 1841—1884 nur bestätigt wurde.

Nach Holtz ist die Blitzgefahr gleich 188 für 1 Million Gebäude Deutschlands.

Nach Freiberg ist die Blitzgefahr gleich 271 für 1 Million Gebäude Sachsens.

Nach v. Bezold ist die Blitzgefahr gleich 97 für 1 Million Gebäude Bayerns.

Die Grösse des jährlichen Blitzschadens ist enorm. Genaue Angaben für ganze Länder sind aber unmöglich, da man bloss auf die Notizen der Feuerversicherungsgesellschaften angewiesen ist. Immerhin hat die *Magdeburger Feuerversicherungsgesellschaft* in 10 Jahren einen Schaden von 2,088,303 Mark erlitten, und während Holtz den Blitzschaden für Deutschland bei einer Versicherungssumme von 13,676 Millionen Mark auf 1,26 Million Mark

jährlich beziffert, so rechnet G. Karsten im Jahr für Deutschland im Minimum 6—8 Millionen Mark. Fügen wir noch die Resultate des *Lübecker Feuerversicherungsvereins für Landbewohner* bei: von 1200 Blitzschlägen fallen 1100 auf's Land, 100 auf Flecken und Städte. 1827—1884 sind von 2655 Feuerschäden 431 Blitzschäden im Betrag von 1,656,422 Mark. Nach der *Magdeburger Landfeuersocietät* gab es in ihrem Versicherungsgebiet 1854—1880 692 Blitzschläge. Die *Landfeuersocietät vom Herzogthum Sachsen* rubrizirt 626 Blitzschäden auf 2636 Feuerschäden in 17 Jahren, die *Provincialstädte-Feuersocietät des Herzogthums Sachsen* 250 Blitzschläge auf 2648 in 17 Jahren. Der *Kanton Zürich* hatte im Jahr 1885 von 78 Feuerschäden 3 Blitzschäden, ausserdem 11 Blitzschläge in Blitzableiter ohne Schaden. Im *Kanton Bern* sind 1886 von 212 Brandschäden 14 durch Blitze entstanden. Wie dem nun auch sei, Thatsache ist, dass die Blitzgefahr in Deutschland und natürlich auch in der Schweiz im Steigen begriffen ist und es ist ein äusserst verdienstliches Werk, das der elektrotechnische Verein in Berlin ausgeführt hat, der Ursache der Zunahme der Blitzgefahr nachzuspüren (siehe nachfolgende Anleitung).

Nachdem im vorigen Jahrhundert die elektrische Natur des Gewitters erkannt (1746 durch Winkler in Leipzig, sodann durch Nollet) und durch Versuche festgestellt (D'Alibard, Delor, 1752) worden war, nachdem der böhmische Pfarrer Prokop Diwisch die Spitzenwirkung der Gewitterelektrizität gegenüber versucht hatte, kam Benjamin Franklin 1752 zuerst auf den Gedanken, Gebäude durch Blitzableiter zu schützen. Er machte für seine Idee trotz alles Widerstandes so energisch Propaganda, dass bereits schon 1769 die ersten Blitzableiter in Deutschland und 1771 durch Saussure auch in der Schweiz konstruirt wurden.

Seit dieser Zeit ist in der Schweiz das Bestreben, die Gebäude durch Anlage von Blitzableitern zu schützen, immer allgemeiner geworden und es darf als feststehende Thatsache angesehen werden, dass die Franklin'sche Erfindung der Blitzableiter bei gehöriger Konstruktion ein Gebäude wohl zu sichern vermag. So heisst es in dem am 5. Aug. 1880 abgegebenen Gutachten der von der königlich-preussischen Akademie der Wissenschaften beauftragten Kommission, bestehend aus den Herren v. Helmholtz, Kirchhoff, Siemens, „dass rationell angelegte Blitzableiter, „wenn auch nicht ganz unbedingt, so doch in sehr hohem „Masse die Blitzgefahr für die mit ihnen versehenen Bau„lichkeiten beseitigen, ist eine durch die Erfahrung eines „Jahrhunderts feststehende Thatsache, die kaum noch einer „weitern Begründung bedarf. Dass häufig auch Gebäude, „die mit Blitzableitern versehen waren, Blitzschaden er„litten haben, ändert an dieser Thatsache nichts, da in „fast allen solchen Fällen die Anlagen mit Fehlern behaftet „waren und da auch solche mangelhaft angelegte Blitz„ableiter fast immer noch die Gefährlichkeit des das Ge„bäude treffenden Blitzschlages durch partielle Entladung „vermindern."

„Ueber die Frage, welches die beste und welches „eine noch ausreichend sichere Blitzableiter-Anlage ist, „können zwar abweichende Anschauungen geltend gemacht „werden . . ., doch liegt die wissenschaftliche Grundlage „der Blitzableiter-Konstruktion klar vor Augen und es „wäre durchaus unberechtigt, darum auf den notorischen „Schutz durch Blitzableiter zu verzichten, weil noch „Zweifel über die besten Konstruktions-Details herrschen."

Es sei uns erlaubt, hier einige Notizen über die aktuelle Zahl der Blitzableiter einiger Schweizerkantone anzufügen:

		Blitzableiter.		Auffang-stangen.	Gesammtzahl der Gebäude.
1886	Bern:				
	Oberland	145	mit	289	45,774
	Emmenthal	90	„	119	10,753
	Mittelland	903	„	1417	32,646
	Oberaargau	120	„	161	8,596
	Seeland	66	„	101	11,302
	Jura	117	„	156	22,326
	Total	1441	mit	2243	151,387
1885	Zürich	20,595	„	32,259	14,173
1885	Appenzell A.-Rh.	2450		—	—
1884	Thurgau	5566		—	—
1883	Luzern	496		—	—
1880	St. Gallen	1484		—	—

Zum Schluss gereicht es uns zum grossen Vergnügen, Herrn Brunner-Abys, Verwalter der kantonalen Brandversicherungsanstalt, für die Bereitwilligkeit, mit welcher er uns ein umfangreiches Material zur Disposition gestellt hat, unsern besten Dank auszusprechen.

Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern.

Vorschlag

der Kommission der Naturforsch. Gesellschaft in Bern.

I.

Entstehung Blitze

Wenn Erde und Wolke bei einem Gewitter entgegengesetzt elektrisch sind, so kann die Verbindung der vorhandenen Elektrizitäten auf gewaltsame Weise stattfinden. Diese disruptive Entladung nennt man *Blitz* und es scheint der Blitz den Weg einzuschlagen, der ihm am wenigsten elektrischen Widerstand bereitet.

Aufgabe Blitzableit

Der Blitzableiter, welcher Leben und Besitzthum der Menschen schützen soll, hat zwei Hauptaufgaben:

1) Soll er einen Blitzschlag *unschädlich* zur Erde ableiten.

2) Soll er nach dem Prinzip der *Spitzenwirkung* die Spannung zwischen den entgegengesetzten Elektrizitäten der Erde und der Wolke durch Ausströmen auf langsamem, friedlichem Weg vermindern. Nehmen wir z. B. an, die Wolke sei positiv elektrisch, so wird die negative Elektrizität der Erde in die Spitze gezogen und strömt aus, während die positive Elektrizität der Erde abgestossen wird und die Wolke flieht. Offenbar muss durch dieses Ausströmen die Spannung zwischen den beiden verschiedenen Elektrizitäten der Wolke und der Erde immer geringer werden. Diese Spitzenwirkung des Blitzableiters kommt nun allerdings weniger zur Geltung; ihre Grösse ist total unberechenbar, weil sie zu sehr vom Verlauf

eines Gewitters abhängig ist. Vorhanden ist sie aber unbedingt und zwar ist dies durch Versuche unzweifelhaft erwiesen.

II.

Blitzgefahr. Dem Blitzschlag sind diejenigen Gegenstände am meisten ausgesetzt, welche sich der mit Elektrizität geladenen Wolke am nächsten befinden und zwar ist die Gefahr um so grösser, je vereinzelter sie stehen. Alle grössern Gebäude, insbesondere öffentliche, sollten daher zu ihrer Sicherheit eine Blitzableitung haben. Bei Gebäuden mit erheblicher vertikaler Ausdehnung, wie Kirchen, Fabrikschornsteinen u. s. w., bei Lokalitäten, welche grosse Metallmassen enthalten oder in denen feuergefährliche Stoffe lagern, ist die Anlegung einer solchen *absolut erforderlich*. Im Weitern dürfen in Bezug auf die Blitzgefahr folgende Grundsätze als durch die Erfahrung bestätigt aufgestellt werden:

1) Die Blitzgefahr ist im flachen Land grösser, als in gebirgigen Gegenden.

2) Sie ist grösser bei der die Umgebung bedeutend überragenden oder isolirt stehenden Häusern.

3) Die Blitzgefahr nimmt zu mit der Höhe der Gebäude; für Kirchen ist die Gefahr 10—35 Mal so gross als für andere Gebäude.

4) Sie ist grösser bei Häusern mit Metallkonstruktion, mit Gas- und Wasserleitungen. Hiebei ist aber nicht ausser Acht zu lassen, dass die Gefahr abgeschwächt werden kann, wenn die zum Gebäude verwendeten Metalltheile mit dem Blitzableiter verbunden werden.

5) Die Blitzgefahr wird für Gebäude durch die Nähe von Flüssen und Seen oder durch hohen Grundwasserstand vermehrt.

6) Bäume vermehren insofern die Blitzgefahr, als der Blitz oft von ihnen abspringt und durch das Haus seinen Weg nach der Erde sucht.

7) Thatsache ist aber, dass sie durch Telegraphen- und Telephonleitungen eher vermindert als vermehrt wird.

8) Endlich ist darauf zu zählen, dass überall da, wo frühere Blitzschläge bereits stattgefunden oder wo mehrere der vorhin erwähnten ungünstigen Umstände eintreffen, die Blitzgefahr grösser ist als anderswo.

III.

Theile der ableite

Eine Blitzableitung besteht in der Regel aus einer oder mehreren Metallstangen, welche das zu schützende Gebäude überragen und unter sich sowohl als auch mit dem Boden durch ein System von metallischen Leitern verbunden sind. Sie zerfällt demnach in 3 Theile:

1) Die Auffangvorrichtung.
2) Die oberirdische Leitung.
3) Die Erdableitung.

IV.

Die Auf vorricht

Weitaus am häufigsten kommt man in den Fall, Auffangstangen zu verwenden. Die Dimensionen, sowie die Anzahl derselben richten sich nach der Beschaffenheit des zu schützenden Gebäudes.

Sie sind aus Eisen. Die Form, ob rund, vierkantig, röhrenartig etc., hat keinen Einfluss auf ihre Wirksamkeit. Sie müssen natürlich so auf dem Dache befestigt werden, dass sie den Stürmen widerstehen, nahe über dem Dache mit einem passenden Schirmbleche versehen sein und oben in eine unoxydirbare Spitze endigen.

Obschon besondere Auffangspitzen nicht ein absolutes Erforderniss sind, so wird es dem Ersteller überlassen,

solche anzubringen, wobei vergoldete, auch vernickelte, nicht allzu spitz zulaufende Kupferspitzen zu empfehlen sind. An solchen Spitzen erkennt man besser, ob der Blitz eingeschlagen hat. Die auf die Stange aufgeschraubte Spitze lässt sich leicht erneuern.

Man nimmt an, dass eine Auffangstange den Raum eines Kegels schützt, dessen Höhe gleich der Stangenhöhe und dessen Grundfläche ein Kreis ist mit einem Halbmesser gleich der doppelten Stangenhöhe (doppelter Schutzkreis). Will man aber noch sicherer verfahren, so nehme man den Radius der Grundfläche gleich der einfachen Stangenhöhe (einfacher Schutzkreis).

Eine Auffangstange von 4 m Höhe ist so auf einer Dachfirst zu plaziren, dass ihr Abstand vom Firstende 4 m beträgt. Bei Aufstellung mehrerer Stangen auf einem Dache kann der Zwischenraum das Drei- bis Vierfache der Stangenhöhe betragen. Im Allgemeinen ist es zweckmässiger, die Stangenzahl zu vermehren, als die Stangenhöhe zu vergrössern. Bei Pulverhäusern, bei besonders exponirten Gebäuden und solchen, welche im Innern grosse Metallmassen enthalten, ist der Schutzkreis entsprechend kleiner anzunehmen, resp. sind die Stangen und die Ableitungen zu vermehren.

Die Auffangstangen sind mit First- und Ableitungen möglichst solid und wenn immer thunlich durch Zinnlöthung zu verbinden. Blosses Einhängen der Leitungen an der Stange ist ausgeschlossen.

le Fälle. Thürmchen, Kamine, Dachvorsprünge, welche nicht durch die Auffangstangen geschützt werden, sind mit denselben durch Zweigleitungen mit Spitzen zu verbinden.

Das Isoliren der Auffangstangen und Leitungen durch Glasringe ist vollständig unnöthig und zwecklos.

Gebäude mit metallisch zusammenhängenden Blechdächern erfordern keine Auffangstangen. Die Ableitungen werden direkt durch Anlöthen mit denselben verbunden.

Bei Thürmen können Wetterfahnen, Thurmkreuze etc. als Fangvorrichtung benutzt werden.

Wenn ein Thurmdach aus zusammenhängendem verlöthetem Metallblech besteht, so ist es vortheilhafter, die Ableitung an dessen unterm Ende anzulöthen. Nicht bloss das Montiren wird erleichtert, sondern auch eine spätere Verifikation ermöglicht.

V.

Oberirdi Leitun Materi

Als Material zu den Leitungen soll nur Kupfer oder Eisen verwendet werden. Reines Kupfer hat zwar ungefähr die sechsfache Leitungsfähigkeit von Eisen; bei schlechtern Qualitäten sinkt sie jedoch bis auf das blos Dreifache. Dagegen hat Eisen eine grössere Festigkeit und wird weniger leicht durch den Blitz zerstört oder geschmolzen.

Nach den neuesten Forschungen ist die Gleichwerthigkeit einer Kupferleitung mit einer eisernen erst dann anzunehmen, wenn der Querschnitt des Kupfers etwa die Hälfte von demjenigen des Eisens beträgt.

Querschni Leitur

Ob man diese Leitungen aus massivem Draht, vierkantigen Stäben oder Schienen herstellt, ist von keinem wesentlichen Einfluss, sobald der Querschnitt derselbe bleibt.

Metallseile, namentlich Kupferdrahtseile, finden gegenwärtig grosse Verbreitung, weil sie in beliebiger Länge erhältlich sind, leicht transportirt und montirt werden können. Sie haben jedoch eine bedeutend grössere Oberfläche als ein Einzeldraht von gleichem Querschnitt und sind daher der Oxydation in wesentlich höherem Maasse ausgesetzt. Der Gesammtquerschnitt ist daher grösser zu

nehmen, als für massive Leitungen. Die einzelnen Drähte sollen möglichst stark, nicht unter 2 mm dick sein. Ueber Kaminöffnungen sind Kupferseile nicht zulässig, da die heissen Verbrennungsgase die Oxydation begünstigen. An solchen Stellen sind massive Leitungen den Drahtseilen vorzuziehen.

Continuität der Leitung.

Für Kirchthürme und ähnliche Bauten sind Ableitungen aus zusammengeschweisstem Eisen als vorzüglich zu empfehlen.

Wenn man Ableitungen aus vernietheten Eisenschienen anwendet, so sind die Niethstellen zu verlöthen. Die Verwendung von Bleiplatten zwischen den Niethstellen ist weniger vortheilhaft und kann in keinem Falle die Verlöthung entbehrlich machen.

Welches auch das adoptirte System sei, so ist immer zu beachten, dass die Continuität der metallischen Leitung von der grössten Wichtigkeit ist.

Bei bloss einer massiven eisernen Ableitung soll der Querschnitt mindestens 1 cm^2, bei einer massiven Kupferleitung $^1/_2$ cm^2 betragen. Bei Pulverhäusern, hohen oder exponirten Gebäuden ist der Querschnitt grösser zu wählen.

Zahl der Ableitungen.

Für ein kleineres Gebäude mit einer Auffangstange genügt eine einzelne Ableitung in vorstehenden Dimensionen. Bei grösserer Ausdehnung des Gebäudes und mehr Auffangstangen sind auch die Ableitungen entsprechend zu vermehren, dann kann der Querschnitt derselben etwas reduzirt werden. Die verschiedenen Auffangstangen eines Gebäudes sollen unter sich durch die Leitungen verbunden werden.

Die Ableitungen sollen auf dem kürzesten Wege zur Erde führen. Sie dürfen nicht zu straff gespannt sein, und alle scharfen Biegungen müssen vermieden werden. Die geeignete Form für Stützen, Träger, Krampen über

den Dächern und längs der Mauern werden dem Ersteller überlassen.

VI.

Erdableit

Die Verbindung der Ableitungen mit dem Erdboden ist einer der wichtigsten Punkte bei der Anlage des Blitzableiters. Die Art und Weise dieser Erdverbindungen richtet sich nach den verschiedenen, vorhandenen Bodenverhältnissen.

Verwendu Gas- u. W leitung

Grössere eiserne Wasser- und Gasleitungen eignen sich vorzüglich als Erdverbindungen, weil sie durch ihre Länge und Verzweigungen die innigste Berührung mit dem Erdreich herstellen. Die Ableitung wird mit der ausser dem Gebäude liegenden Röhre, nachdem das Metall blosgelegt ist, auf eine zweckmässige Weise verbunden und verlöthet.

Verwend von Brun

Man kann die Ableitung auch mit dem unterirdischen Theile eines Pumpbrunnens verbinden, wenn ein solcher in der Nähe vorhanden ist, und der metallische Pumpenstiefel in eine Brunnenstube taucht, welche nicht cementirt ist.

Kupferpl etc.

Wenn keine metallischen Leiter vorhanden sind, so verwendet man zu Erdableitungen Kupferplatten, verzinkte Eisenplatten, eiserne Pfähle, Rohre, alte Eisenbahnschienen, ein Netzwerk von Metalldrähten, etc. Der Flächeninhalt von Kupfer- und Eisenplatten soll bei einer einzigen Erdverbindung wenigstens 1 m^2 betragen, die Dicke ist so zu wählen, dass sie eine genügende Dauerhaftigkeit gewährt. Anderweitige metallische Erdverbindungen sollen die gleiche Oberfläche bieten. Wenn mehrere Ableitungen vorhanden sind, so kann man die Dimensionen der mit denselben verbundenen Erdplatten etwas reduziren.

Wenn fliessendes oder stehendes Wasser in der Nähe ist, so werden die Erdplatten darein versenkt und mit den

Zuleitungen verbunden, ebenso, wenn in geringer Tiefe das Grundwasser erreicht werden kann.

Spezielle Fälle.

Weitaus am häufigsten kommt man in den Fall, die Erdplatten in mehr oder weniger feuchtes Erdreich zu legen. Man wählt den schattigsten Platz dafür aus, Stellen, wo die Dachrinnen, Gossen etc. ausmünden, oder wo das Terrain bepflanzt und mit Buschwerk versehen ist.

Hölzerne oder ausgemauerte Abtrittgruben sind ausgeschlossen.

In steinigem oder felsigem Boden ist man gezwungen, von den Erdplatten Umgang zu nehmen und die Ableitungen in viele längere Zweige auslaufen zu lassen.

In dem Masse, wie die Leitungsfähigkeit des Bodens abnimmt, wird man trachten müssen, die Metallmassen, welche die Elektrizität zur Erde führen sollen, zu vergrössern, oder die Zahl der Erdverbindungen zu vermehren.

Schutz der Erdableitung.

Da die Ableitung beim Eintritt in die Erde am meisten der Oxydation wie auch der Beschädigung ausgesetzt ist, so ist sie an dieser Stelle durch ein Rohr zu schützen. Mit Vortheil wird dazu ein eisernes Gasrohr verwendet, das etwa 2 m über und 60 cm unter die Erde reicht.

VII.

Prüfung der Blitzableiter. Wann soll sie vorgenommen werden?

Eine eingehende Prüfung aller Blitzableiter soll etwa alle 4 Jahre vorgenommen werden, wenn jedoch der Blitz eingeschlagen hat, sofort.

Aeussere Prüfung des ganzen Blitzableiters.

Bei neueren nach vorstehenden Angaben angelegten Blitzableitern ist die Untersuchung leicht. Es wird vorerst der äussere Zustand der ganzen Anlage untersucht, also die Auffangstangen und deren Befestigung, die Auf-

fangspitzen, die Verbindungen der Auffangstangen mit den Ableitungen, sowie sämmtliche Ableitungen bis zum Eintritt in die Erde.

Elektr. Pr d. oberirdi Leitun

Nachher wird der Blitzableiter auf seine elektrische Leitungsfähigkeit geprüft. Dazu dient ein Untersuchungsapparat, welcher in einem portativen Kästchen ein galvanisches Element, ein Galvanometer und einen Haspel mit etwa 200 m isolirtem Kupferdraht enthält. Ein Ende des isolirten Drahtes wird oben an der Auffangstange befestigt, das andere Ende führt zum Galvanometer und zu einem Pole der Batterie. Wenn nun der andere Pol mit der zu untersuchenden Ableitung verbunden wird, so soll eine lebhafte Ablenkung der Magnetnadel erfolgen. Wenn die Verbindungsstellen nicht gelitten haben, so soll der Widerstand der Ableitung kaum den Bruchtheil eines Ohms betragen. Findet keine Nadelablenkung statt, so ist die Ableitung unterbrochen. Indem man immer kürzere Theile der Ableitung mit dem Apparat untersucht, wird leicht die Fehlerstelle gefunden.

Elektr. Prt d. Erdablei

Um die Erdableitung auf ihren elektrischen Zustand zu untersuchen, verbinde man Batterie und Boussole einerseits mit der Ableitung an der Stelle, wo sie zur Erde abzweigt, anderseits mit einem zugespitzten Stab aus gleichem Metall wie die Erdplatte, den man an verschiedenen Stellen in das Erdreich steckt. Man erhält in diesem Fall einen schwächern Ausschlag als vorhin, derselbe wird jedoch um so grösser, je besser die Erdableitung ist.

Man darf sich indessen durch die auf obige Weise gemessenen Leitungswiderstände nicht über die Güte des Blitzableiters täuschen lassen, denn die Ablenkung der Magnetnadel wird bei Ableitungen und Erdplatten, deren Dimensionen den obengestellten Anforderungen nicht ent-

sprechen, verhältnissmässig wenig von derjenigen differiren, die man an normalen Blitzableitern erhält. Selbst wenn die Leitung an einer Stelle bis auf Nadeldicke durchgefressen ist, wird daran nicht viel geändert.

ng älterer ableiter.

Bei ältern Blitzableitern bietet die Prüfung mehr Schwierigkeiten. Hier muss vorerst untersucht werden, ob die allgemeine Anlage, Höhe und Anzahl der Auffangstangen, Material und Dimensionen der Ableitungen in allen Theilen den vorstehenden Angaben entsprechen. Alsdann werden die Leitungen wie oben auf ihre elektrische Leitungsfähigkeit untersucht.

Verniethete Eisenschienen und Stäbe werden bei den Niethstellen durch Rost zerfressen. Eisenstäbe, ringförmig zusammengehängt, rosten an den Berührungsstellen. In beiden Fällen hört der metallische Zusammenhang auf. Solche nicht leitende eiserne Leitungen müssen abgenommen und nach vorstehenden Angaben frisch zusammengefügt werden. Auch kann man eine zweite neue Ableitung neben der defekten anbringen.

In die Erde gesteckte Eisenstifte rosten am meisten beim Eintritt zur Erde und bilden keine richtige Erdableitung mehr. Wenn Zweifel über die Erdverbindung, welche man meistens nicht genau untersuchen kann, vorhanden sind, so ist dieselbe durch eine neue zu ersetzen.

Namens der von der Naturforschenden Gesellschaft eingesetzten Kommission:

Der Präsident: Dr. **G. Hasler.**
Der Sekretär: Dr. **J. H. Graf.**
Die Mitglieder: Dr. **T. Rothen.**
B. Stauffer, Ingenieur.
J. H. Pfister, Mechaniker.

Dr. U. Bigler.

Potential eines homogenen rechtwinklichen Parallelepipedes.

Eingereicht den 28. Mai 1887.

Nachstehender Aufsatz enthält die Darstellung des otentiales des homogenen, rechtwinklichen Parallelepiedes, wie ich dasselbe in meinen Vorlesungen an hiesiger ochschule vorgetragen habe. Aus der Literatur über iesen Gegenstand ist mir nur ein Aufsatz des Hrn. Röthig Crelle, Bd. 58) aus dem Jahre 1860 bekannt. Obschon eide Aufsätze den gleichen Gegenstand so ziemlich vom leichen Gesichtspunkte aus behandeln, so hoffe ich doch urch meine Arbeit auf einzelne Punkte der eben erähnten Abhandlung des Hrn. Röthig ein helleres Licht erfen zu können und namentlich die Unstatthaftigkeit er Annahme zu zeigen, als wäre das Potential für einen ineren Punkt die analytische Fortsetzung des Potentials ir einen äussern Punkt. Auch glaube ich, die Potentialinktion etwas eingehender betrachtet zu haben, als es ort geschah.

§ 1. Vorbereitungen.

x, y, z seien die rechtwinklichen Coordinaten eines unktes im Raume. Setze ich nun abkürzend
$r^2 = x^2 + y^2 + z^2$, $n^2 = y^2 + z^2$, $p^2 = x^2 + z^2$, $q^2 = x^2 + y^2$,
o r, n, p, q pos. verstanden werden,
$n e^{\alpha} = r + x$, $p e^{\beta} = r + y$, $q e^{\gamma} = r + z$, so folgt

1) $\alpha = \log \frac{r+x}{n}$, $\beta = \log \frac{r+y}{p}$, $\gamma = \log \frac{r+z}{q}$.

Weil ferner

$$n e^{-\alpha} = r - x,\ p e^{-\beta} = r - y,\ q e^{-\gamma} = r - z$$

also auch

$$e^{2\alpha} = \frac{r+x}{r-x},\ e^{2\beta} = \frac{r+y}{r-y},\ e^{2\gamma} = \frac{r+z}{r-z}$$

so hat man ebenfalls

2) $\alpha = \frac{1}{2} \log \frac{r+x}{r-x}$, $\beta = \frac{1}{2} \log \frac{r+y}{r-y}$, $\gamma = \frac{1}{2} \log \frac{r+z}{r-z}$.

wo α, β, γ pos. verstanden werden, sobald x, y, z pos. sind.

Aus obigen Formeln folgt ferner, dass $p^2q^2 = x^2r^2 + y^2z^2$, $q^2n^2 = y^2r^2 + x^2z^2$, $n^2p^2 = r^2z^2 + x^2y^2$; man setze desshalb

$$p q e^{i\zeta} = x r + i y z,\ q n e^{i\eta} = y r + i x z,$$

$$n p e^{i\Theta} = z r + i x y, \text{ also}$$

$$\cos \zeta = \frac{x r}{p q},\ \sin \zeta = \frac{y z}{p q},\ \operatorname{tang} \zeta = \frac{y z}{x r}$$

$$\cos \eta = \frac{y r}{q n},\ \sin \eta = \frac{x z}{q n},\ \operatorname{tang} \eta = \frac{x z}{y r},$$

$$\cos \Theta = \frac{z r}{n p},\ \sin \Theta = \frac{x y}{n p},\ \operatorname{tang} \Theta = \frac{x y}{z r},$$

wo die Winkel ζ, η, Θ zwischen Null und $\frac{\pi}{2}$ liegen, sobald x, y, z pos. sind. Aus diesen Formeln folgt

3) $\zeta = \operatorname{arctg} \frac{y z}{x r}$, $\eta = \operatorname{arctg} \frac{x z}{y r}$, $\Theta = \operatorname{arctg.} \frac{x y}{z r}$.

Wenn $y = \frac{1}{2} \log \frac{1+u}{1-u}$, so ist $dy = \frac{du}{1-u^2}$, also ist auch

$$\alpha = \frac{d\frac{x}{r}}{1-\frac{x^2}{r^2}} = \frac{r\,dx - x\,dr}{r^2 - x^2} = \frac{r^2 dx - (x\,dx + y\,dy + z\,dz)x}{r\,n^2}$$

omit

$$\left.\begin{aligned} d\alpha &= \frac{dx}{r} - \frac{xy}{r\,n^2}\,dy - \frac{xz}{r\,n^2}\,dz \text{ und ebenso findet man} \\ d\beta &= -\frac{xy}{r\,p^2}\,dx + \frac{dy}{r} - \frac{yz}{r\,p^2}\,dz, \\ d\gamma &= -\frac{xz}{r\,q^2}\,dx - \frac{yz}{r\,q^2}\,dy + \frac{dz}{r}. \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Aus den Formeln (3) folgt ferner

$$d\xi = \frac{d\frac{yz}{rx}}{1+\frac{y^2z^2}{r^2x^2}} = \frac{r^2x^2\,d\frac{yz}{rx}}{p^2q^2} \text{ und da}$$

$$d\frac{yz}{xr} = -\frac{yz}{x^2r}\,dx + \frac{z}{rx}\,dy + \frac{y}{rx}\,dz - \frac{yz}{xr^2}\,dr,$$

$$= -\frac{yz}{r}\,\frac{(p^2+q^2)}{r^2x^2}\,dx + \frac{z}{xr}\,\frac{p^2}{r^2}\,dy + \frac{y}{rx}\,\frac{q^2}{r^2}\,dz,$$

also

$$r^2x^2\,d\frac{yz}{xr} = -\frac{yz}{r}(p^2+q^2) + \frac{xz}{r}\cdot p^2\,dy + \frac{xy}{r}\cdot q^2\,dz$$

omit

$$5)\quad \begin{cases} d\xi = -\frac{yz}{r}\left(\frac{1}{p^2}+\frac{1}{q^2}\right)dx + \frac{xz}{rq^2}dy + \frac{xy}{rp^2}dz, \\ \text{und ebenso} \\ d\eta = \frac{yz}{rq^2}dx - \frac{xz}{r}\left(\frac{1}{q^2}+\frac{1}{n^2}\right)dy + \frac{xy}{rn^2}dz, \\ d\Theta = \frac{yz}{rp^2}dx + \frac{xz}{rn^2}dy - \frac{xy}{r}\left(\frac{1}{n^2}+\frac{1}{p^2}\right)dz. \end{cases}$$

Aus diesem System ergibt sich nun, dass

$$d\xi + d\eta + d\Theta = 0, \quad \frac{d\xi}{dx} + \frac{d\eta}{dx} + \frac{d\Theta}{dx} = 0,$$

$$\frac{d\xi}{dy} + \frac{d\eta}{dy} + \frac{d\Theta}{dy} = 0 \quad \frac{d\xi}{dz} + \frac{d\eta}{dz} + \frac{d\Theta}{dz} = 0,$$

folglich

$$6)\qquad \xi + \eta + \Theta = \text{Const.}$$

Diese Constante soll nun noch bestimmt werden. Es ist

$$\begin{aligned} nqe^{i\eta} \times npe^{i\Theta} &= (yr + ixz)(zr + ixy) \\ &= yz(r^2 - x^2) - ixr(y^2 + z^2) \\ &= in^2(xr - iyz) \\ &= in^2pqe^{-i\xi}, \end{aligned}$$

also $e^{i(\xi+\eta+\Theta)} = i$, folglich ist nur

$$7)\qquad \xi + \eta + \Theta = \frac{\pi}{2} \text{ möglich.}$$

§ 2. Potential eines homogenen, rechtwinklichen || Pipedes, wenn eine Ecke als Bezugspunkt gewählt wird.

Man verlege den Ursprung des Coordinatensystems in eine Ecke des gegebenen || Pipedes und lasse die Coordinatenaxen mit den Kanten desselben zusammenfallen. Bezeichnet man nun die Kanten mit x, y, z, so ist

8) $$f(x,y,z) = \int_0^x \int_0^y \int_0^z \frac{dx\,dy\,dz}{r}$$

eine erste Form des Potentials. Um die Integration nach y ausführen zu können, setze ich

$$\frac{y}{p} = \mathfrak{Sin}\,\varphi, \text{ also } d\frac{y}{p} = \mathfrak{Cof}.\,\varphi\,d\varphi$$

somit

$$\int_0^y \frac{dy}{r} = \int_0^y \frac{d\frac{y}{p}}{\sqrt{1+\left(\frac{y}{p}\right)^2}} = \int_0^\varphi d\varphi = \varphi = \log\frac{r+y}{p} = \beta,$$

also

$$f(x,y,z) = \int_0^x \int_0^z \beta\,dx\,dz.$$ Ich integrire nun nach z.

Weil nun gleich wie oben bewiesen werden kann, dass

$$\int_0^y \frac{dx}{r} = \alpha, \quad \int_0^z \frac{dx}{r} = \gamma, \text{ so ist}$$

$$\int_0^z \beta\,dz = \beta z - \int_0^z z.\frac{d\beta}{dz}dz = \beta z + y\int_0^z \frac{z^2\,dz}{p^2 r}$$

$$= \beta z + y\int_0^z \frac{dz}{r} - x^2 y\int_0^z \frac{dz}{p^2 r} = \beta z + y\gamma - x^2 y\int_0^z \frac{dz}{p^2 r}.$$

In dem letzten Integral setze man $z = q\,\text{tang}\,\varphi$, also

$dz = \frac{q}{\cos^2\varphi}\,d\varphi$, somit $\frac{dz}{r} = \frac{d\varphi}{\cos\varphi}$, $\frac{1}{x^2+z^2} = \frac{\cos^2\varphi}{x^2+y^2\sin^2\varphi}$

folglich ist

$$\int_0^z \frac{dz}{p^2 r} = \int_0^{\varphi} \frac{\cos\varphi\, d\varphi}{x^2 + y^2 \sin^2\varphi} = \int_0^{\sin\varphi} \frac{d \sin\varphi}{x^2 + y^2 \sin^2\varphi}.$$

Setzt man ferner $\frac{y \sin\varphi}{x} = s$, so findet man

$$\int_0^z \frac{dz}{p^2 r} = \frac{1}{xy} \int_0^s \frac{ds}{1+s^2} = \frac{1}{xy} \text{ arctg } s \text{ und weil}$$

$\cos\varphi = \frac{q}{r}$, $\sin\varphi = \frac{z}{r}$, so hat man schliesslich

$$\int_0^z \frac{dz}{p^2 r} = \frac{1}{xy} \text{ arctg } \frac{yz}{xr} = \frac{1}{xy} \cdot \xi \text{ und ebenso}$$

$$\int_0^x \frac{dx}{q^2 r} = \frac{1}{yz} \cdot \eta, \quad \int_0^y \frac{dy}{n^2 r} = \frac{1}{xz} \cdot \Theta.$$

Es ist also

$$\int_0^z \beta\, dz = \beta z + \gamma y - x\xi \text{ und folglich}$$

$$f(x,y,z) = z \int_0^x \beta\, dx + y \int_0^x \gamma\, dx - \int_0^x x\xi\, dx \text{ und wir}$$

haben nun noch eine Integration nach x auszuführen, um die Funktion f (x, y, z) zu erhalten. Es kann nun gleich wie oben bewiesen werden, dass

$$\int_0^x \gamma\, dx = \gamma x + \alpha z - y\eta; \quad \int_0^x \beta\, dx = \beta x + \alpha y - z\Theta,$$

und es bleibt somit nur noch das Integral $\int_0^x x\xi\, dx$ zu bestimmen übrig. Weil

$$-\int_0^x x\,\xi\,dx = -\frac{x^2\xi}{2} + \int_0^x \frac{x^2}{2}\frac{d\xi}{dx}\,dx = -\frac{x^2\xi}{2}$$

$$-\frac{yz}{2} \times \int_0^x \frac{x^2}{r}\left(\frac{1}{p^2} + \frac{1}{q^2}\right) dx,$$

reduzirt sich diese Bestimmung auf die Berechnung lgender 2 Integrale:

$$\int_0^x \frac{x^2\,dx}{p^2 r} \quad \text{und} \quad \int_0^x \frac{x^2\,dx}{q^2 r}.$$

Wir haben nun gefunden, dass $\int_0^x \frac{z^2\,dz}{p^2 r} = \gamma - \frac{x\xi}{y}$,

so ist auch $\int_0^x \frac{x^2\,dx}{q^2 r} = \alpha - \frac{y}{z}\eta$, $\int_0^x \frac{x^2\,dx}{p^2 r} = \alpha - \frac{z}{y}\Theta$,

lglich

$$-\int_0^x x\,\xi\,dx = -\frac{x^2\xi}{2} - yz\alpha + \frac{y^2}{2}\eta + \frac{z^2}{2}\cdot\Theta$$

ıd wir erhalten schliesslich für das Potential den Aus-ruck

$$f(x,y,z) = \alpha\,yz + \beta\,xz + \gamma\,xy - \frac{x^2\xi}{2} - \frac{y^2\eta}{2} - \frac{z^2\Theta}{2}.$$

Diese Formel ist nun direkt durch Integration genden worden. Wir erhalten dieselbe kürzer auf folgende rt: Aus Gleichung (8) ist leicht ersichtlich, dass $f(x,y,z)$ ne homogene Funktion 2. Grades von x, y, z ist, dass so die Gleichung

$$2\,f(x,y,z) = x\frac{df}{dx} + y\frac{df}{dy} + z\frac{df}{dz}$$

existirt. Wir haben aber gefunden, dass

$$\frac{df}{dx} = -x\xi + y\gamma + z\beta \text{ ist; also auch}$$

$$\frac{df}{dy} = x\gamma - y\eta + z\alpha,$$

$$\frac{df}{dz} = \beta x + \alpha y - \Theta z, \text{ folglich}$$

$$f(x,y,z) = \alpha y z + \beta x z + \gamma x y - \frac{x^2\xi}{2} - \frac{y^2\eta}{2} - \frac{z^2\Theta}{2}.$$

Wir gehen nun zur Betrachtung der Funktion f und ihrer Abgeleiteten über. Zu dem Zwecke betrachte ich f (x, y, z) einfach als analytische Funktion von x, y, z und will ihr Verhalten im ganzen Raume näher untersuchen. Zunächst ergibt sich aus den aufgestellten Formeln sogleich, dass, wenn eine Variable auf Null sinkt, die Funktion auch den Werth Null annimmt. Sinkt x von seinem positiven Werthe fortwährend bis auf $-x$ herab, während y und z fest bleiben, so verwandelt sich α in $-\alpha$, β in β, γ in γ, ξ in $\pi - \xi$, η in $-\eta$ und Θ in Θ. Bleiben hingegen x und z constant, während y auf $-y$ herab sinkt, so geht α in α, β in $-\beta$, γ in $+\gamma$, η in $\pi - \eta$, Θ in $-\Theta$ und ξ in $-\xi$ über. Bleiben schliesslich x und y constant und lässt man z auf $-z$ sinken, so verwandelt sich α in α, β in β, γ in $-\gamma$, ξ in $-\xi$, η in $-\xi$ und Θ in $\pi - \Theta$. Es ist also

$$f(-x,y,z) = -f(x,y,z) - \frac{\pi x^2}{2},\ f(x,-y,z) =$$

$$-f(x,y,z) - \frac{\pi y^2}{2},\ f(x,y,-z) = -f(x,y,z) - \frac{\pi z^2}{2}.$$

Ich führe nun zuerst die Funktion f aus dem Punkte x, y, z, wo alle Coordinaten positiv verstanden werden, nach dem Punkte $-x, y, z$; von hier nach dem Punkte $-x, y, -z$; dann nach dem Punkte $x, y, -z$ und schliesslich durch die Ebene $z = o$ hindurch nach dem Ausgangspunkte x, y, z zurück. Die einzelnen Wegstücke seien so beschaffen, dass jeweilen nur eine Coordinate ihren Werth verändert und die beiden andern constant bleiben. Die Funktion im Punkte (x, y, z) werde mit f_0, im Punkte $(-x, y, z)$ mit f_1, im Punkte $(-x, y, -z)$ mit f_2 etc. bezeichnet. Man hat also

$$f_1(-x, y, z) = -f_0(x, y, z) - \frac{\pi x^2}{2},$$

$$f_2(-x, y, -z) = f_0(x, y, z) + \frac{\pi}{2}(z^2 - x^2),$$

$$f_3(+x, y, -z) = -f_0(x, y, z) + \frac{\pi}{2} z^2 - \pi x^2,$$

und schliesslich

$$f_4(x, y, z) = f_0(x, y, z) + \pi(z^2 - x^2).$$

Diese letzte Gleichung zeigt nun, dass die Funktion f nach einer vollen pos. Drehung um die y-Axe nicht wieder auf den alten Werth zurückkehrt, sondern sich um den Term $\pi(z^2 - x^2)$ vermehrt. Hätte man sie in negativer Richtung um die y-Axe herum geführt, so würde sie sich um den Term $\pi(x^2 - z^2)$ vermehrt haben. Aehnlich verhält sich die Funktion in Bezug auf die andern Axen. Die Abgeleiteten nach x, y, und z sind schon oben angegeben worden. Wir wollen sie aber hier noch aus der Funktion selber ableiten. Zu dem Zwecke führe ich die beiden Symbole D und D^1 ein. Das Symbol D bezeichnet eine Ableitung nach den offenen Coordinaten, während D^1 die in den Transcendenten α, β, γ, ξ etc. versteckten Coordinaten angreifen soll. Ich setze also

$\frac{df}{dx} = D_x \cdot f + D_x^1 \cdot f, \frac{df}{dy} = D_y \cdot f + D_y^1 \cdot f, \frac{df}{dz} = D_z \cdot f + D_z^1 \cdot f$

$\frac{d^2 f}{dx\,dy} = D_y \cdot f_x + D_y^1 \cdot f_x$ etc. Es ist nun

$$D_x^1 \cdot f = yz\frac{d\alpha}{dx} + zx\frac{d\beta}{dx} + xy\frac{d\gamma}{dx} - \frac{x^2}{2}\frac{d\xi}{dx} - \frac{y^2}{2}\cdot\frac{d\eta}{dx} - \frac{z^2}{2}\frac{d\Theta}{dx}.$$

Entnimmt man nun aus den Systemen (4) und (5) die Werthe für $\frac{d\alpha}{dx}$ etc. und setzt diese hier ein, so erhält man

$$D_x^1 \cdot f = \frac{yz}{r}\left(\frac{x^2}{2p^2} + \frac{x^2}{2q^2} - \frac{y^2}{2q^2} - \frac{z^2}{2p^2} - \frac{x^2}{p^2} - \frac{x^2}{q^2} + 1\right) = 0.$$

Ebenso leicht kann man beweisen, dass

$D_y^1 \cdot f = 0$, $D_z^1 \cdot f = 0$, somit

10)
$$\begin{cases} \frac{df}{dx} = D_x \cdot f = \xi x + \gamma y + \beta z = f_x \\ \frac{df}{dy} = D_y \cdot f = \gamma x - \eta y + \alpha z = f_y \\ \frac{df}{dz} = D_z \cdot f = \beta x + \alpha y - \Theta z = f_z. \end{cases}$$

ferner ist

$f_{xx} = D_x \cdot f_x + D_x^1 \cdot f_x$, wo aber

$D_x^1 \cdot f_x = -x\frac{d\xi}{dx} + y\frac{d\gamma}{dx} + z\frac{d\beta}{dx}$ ist. Setzt man hier wieder die Werthe für die Abgeleiteten ein, so hat man $D_x^1 \cdot f_x = \frac{xyz}{r}\left(\frac{1}{p^2} + \frac{1}{q^2} + \frac{1}{p^2} + \frac{1}{q^2}\right) = 0$; ebenso ist $D_y^1 \cdot f_x = 0$, $D_z^1 \cdot f_x = 0$, $D_x^1 f_y = 0$ etc. und man hat

11)
$$\left.\begin{array}{lll} f_{xx} = -\xi, & f_{xy} = \gamma, & f_{xz} = \beta \\ f_{yy} = -\eta, & f_{yx} = \gamma, & f_{yz} = \alpha \\ f_{zz} = -\Theta, & f_{zy} = \alpha, & f_{zx} = \beta \end{array}\right\}$$

Aus diesem System folgt, dass

12)
$$\frac{d^2 f}{dx^2} + \frac{d^2 f}{dy^2} + \frac{d^2 f}{dz^2} = -(\xi + \eta + \Theta) = -\frac{\pi}{2} \text{ und}$$

$$\frac{d^3 f}{dx\,dy\,dz} = \frac{d\gamma}{dz} = \frac{1}{r}$$

§ 3. Potential eines homogenen, rechtwinklichen Parallelepipedes mit den Kanten a, b, c für eine beliebige Lage des Bezugspunktes.

Der Ursprung des Coordinatensystems werde in eine Ecke des gegebenen || Pipedes verlegt und die Axen seien so gewählt, dass sie mit den Kanten a, b, c zusammenfallen. Der Bezugspunkt habe die Coordinaten x, y, z und seine Lage sei durch

1)
$$x > a,\ y > b,\ z > c$$

bestimmt. In diesem Falle ist

$$a = x - (x - a),\ b = y - (y - b),\ c = z - (z - c)$$

somit der Inhalt des || Pipedes

$$\begin{aligned} abc = &(x - (x - a))\,(y - (y - b))\,(z - (z - c)) = xyz \\ &- xy\,(z - c) - yz\,(x - a) - zx\,(y - b) + x\,(y - b) \\ &\times (z - c) + y\,(z - c)\,(x - a) + z\,(x - a)\,(y - b) \\ &- (x - a)\,(y - b)\,(z - c). \end{aligned}$$

Derselbe ist also gleich der algebraischen Summe von 8 rechtwinklichen || Pipeden, die alle in der Ecke (x, y, z) zusammenstossen.

Das Potential ist also

13) $\text{Pot.} = f(x,y,z) - f(x,y,z-c) - f(x-a,y,z)$
$- f(x,y-b,z) + f(x,y-b,z-c) + f(x-a,y,z-c)$
$+ f(x-a,y-b,z) - f(x-a,y-b,z-c).$

Mit Hülfe der Formel (12) erkennt man sofort, dass

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0 \text{ ist.}$$

Es sei ferner

2) $$0 < x < a,\ y > b,\ z > c.$$

Hier ist nun

$$a = x + (a-x),\ b = y - (y-b),\ c = z - (z-c),$$

also der Inhalt des ‖ Pipedes

$$abc = (x + (a-x))\,(y - (y-b))\,(z - (z-c))$$
$$= xyz + x(y-b)(z-c) - z(y-b)(a-x) - y(a-x)(z-c) + yz(a-x) - xy(z-c) - xz(y-b) + (a-x)(y-b)(z-c)$$

und somit das Potential

14) $\text{Pot.} = f(x,y,z) + f(x,y-b,z-c) - f(a-x,y-b,z) - f(a-x,y,z-c) + f(a-x,y,z) - f(x,y-b,z) - f(x,y,z-c) + f(a-x,y-b,z-c).$

Die Funktion (13) soll nun in das Gebiet (2) analytisch fortgesetzt werden. Aus $f(x-a,yz)$ wird $-f(a-x,y,z) - \frac{\pi(a-x)^2}{2}$. Der Term $\frac{\pi(a-x)^2}{2}$ tritt also 2 Mal mit dem + Zeichen und 2 Mal mit dem — Zeichen auf und die Funktion bekommt die Form von (14), stellt somit das Potential für den neuen Punkt dar. Auch Formel (14) ergibt sofort

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0.$$

Wenn

3) $0 < x < a,\ y > b,\ o < z < c$, so ist

$a = x + (a - x),\ b = y - (y - b),\ c = z + (c - z)$, also

$$a\,b\,c = x\,y\,z + x\,y\,(c - z) - x\,z\,(y - b) + y\,z\,(a - x) - x \times (y - b)\,(c - z) + y\,(a - x)\,(c - z) - z\,(a - x)\,(y - b) - (a - x)\,(y - b)\,(c - z)$$

somit

15) $$\text{Pot.} = f(x, y, z) + f(x, y, c - z) - f(x, y - b, z) + f(a - x, y, z) - f(x, y - b, c - z) + f(a - x, y, c - z) - f(a - x, y - b, z) - f(a - x, y - b, c - z).$$

Diese Formel wird auch erhalten, wenn Funktion (14) aus dem Gebiete (2) in das Gebiet (3) analytisch fortgesetzt wird. Denn aus $f(x, y - b, z - c)$ wird $-f(x, y - b, c - z) - \frac{\pi (c - z)^2}{2}$ und da nun der Term $\frac{\pi (c - z)^2}{2}$ zwei Mal mit dem $+$ Zeichen und zwei Mal mit dem $-$ Zeichen auftritt, so heben sich die Zusätze auf und man erhält Formel (15). Auch hier ist

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{d\,x^2} = 0.$$

Ich nehme ferner an, dass

4) $0 < x < a,\ y > b,\ z < 0$ stattfinde.

In diesem Falle setze ich

$a = x + (a - x),\ b = y - (y - b),\ c = -(-z) + (c - z)$

also

$$a\,b\,c = -x\,y\,(-z) + x\,y\,(c - z) - (a - x)\,y\,(-z) + x\,(y - b)\,(-z) - x\,(y - b)\,(c - z) + (a - x)\,y\,(c - z) + (a - x)\,(y - b)\,(-z) - (a - x)\,(y - b)\,(c - z),$$ somit

16) $\text{Pot.} = -f(x,y,(-z)) + f(x,y,c-z) - f(a-x,y,-z) - f(x,y,-b,-z) - f(x,y-b,c-z) + f(a-x,y,c-z) + f(a-x,y-b,-z) - f(a-x,y-b,c-z).$

Diese Formel ergibt sich auch als analytische Fortsetzung der Funktion (15) aus dem Gebiete (3) in das Gebiet (4). Die Gleichung

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0$$

findet auch hier statt. So könnte man fortfahren und zeigen, dass die Funktion (13) in jedem Punkte des Raumes ausserhalb des ‖ Pipedes das Pot. des betreffenden Punktes darstellt und dass immer die Gleichung

$$\sum \frac{d^2\,\text{Pot.}}{dx^2} = 0$$

erfüllt ist. Anders ist es aber, wenn die Funktion (13) ins Innere des ‖ Pipedes fortgesetzt wird. Um das zu zeigen, gehe ich vom Gebiete (1) aus und setze

5) $x > a,\ 0 < y < b,\ z > c$

also $a = x - (x-a),\ b = y + (b-y),\ c = z - (z-c)$

und folglich

$$abc = xyz - xy(z-c) + x(b-y)z - (x-a)yz - x(b-y)(z-c) + (x-a)y(z-c) + (x-a)(b-y)z + (x-a)(b-y)(z-c)$$

also das Pot. für diesen Punkt

17) $\text{Pot.} = f(x,y,z) - f(x,y,z-c) + f(x,b-y,z) - f(x-a,y,z) - f(x,b-y,z-c) + f(x-a,y,z-c) + f(x-a,b-y,z) + f(x-a,b-y,z-c).$

Die analytische Fortsetzung der Funktion (13) ergibt dasselbe. Es sei ferner, ausgehend von (5)

6) $x > a,\ 0 < y < b,\ 0 < z < c.$ Man setze wieder

$$a = x - (x - a),\ b = y + (b - y),\ c = z + (c - z)$$

und findet

$$a\,b\,c = x\,y\,z + x\,y\,(c - z) + x\,(b - y)\,z - (x - a)\,y\,z$$
$$+ x\,(b - y)\,(c - z) - (x - a)\,y\,(c - z) - (x - a)\,(b - y)\,z$$
$$- (x - a)\,(b - y)\,(c - z)$$

folglich

18) $\text{Pot.} = f(x, y, z) + f(x, y, c - z) + f(x, b - y, z)$
$- f(x - a, y, z) + f(x, b - y, c - z) - f(x - a, y, c - z)$
$- f(x - a, b - y, z) - f(x - a, b - y, c - z)$

Auch hier führt die analytische Fortsetzung der Funktion (17) zum gleichen Ausdrucke. Ich führe nun den Bezugspunkt aus dem Gebiete 6 durch die Ebene $x = a$ in das Innere des ‖ Pipedes. Für diese Lage des Bezugspunktes hat man aber

$$7)\ 0 < x < a,\ 0 < y < b,\ 0 < z < c.$$

Man setze hier

$a = x + (a - x)$, $b = y + (b - y)$, $c = z + (c - z)$, also

$$a\,b\,c = x\,y\,z + x\,y\,(c - z) + x\,z\,(b - y) + (a - x)\,y\,z$$
$$+ x\,(b - y)\,(c - z) + (a - x)\,y\,(c - z) + (a - x)\,(b - y)\,z$$
$$(a - x)\,(b - y)\,(c - z)$$

und somit das Potential für diesen Punkt, das ich mit $Q(x, y, z)$ bezeichnen will

19) $Q(x, y, z) = f(x, y, z) + f(x, y, c - z) + f(x, b - y, z)$
$+ f(a - x, y, z) + f(x, b - y, c - z) + f(a - x, y, c - z)$
$+ f(a - x, b - y, z) + f(a - x, b - y, c - z).$

Wird hingegen die Funktion (18) analytisch in diesen Punkt fortgesetzt, so hat man

$$P(x, y, z) = f(x, y, z) + f(x, y, c - z) + f(x, b - y, z)$$
$$+ f(a - x, y, z) + f(x, b - y, c - z) + f(a - x, y, c - z)$$
$$+ f(a - x, b - y, z) + f(a - x, b - y, c - z) + 2(a - x)^2 \pi.$$

Also

$$P(x, y, z) = Q(x, y, z) + 2(a - x)^2 \pi \text{ oder}$$

20) $Q(x, y, z,) = P(x\,y, z) - 2(a - x)^2 \pi$. Diese Formel zeigt nun deutlich, dass das Potential eines innern Punktes nicht die analytische Fortsetzung des Potentials eines äussern Punktes ist. Aus Gleichung (20) folgt nun

21) $$\sum \frac{d^2 Q}{d x^2} = -4\pi.$$

Ed. Fischer.

Bemerkungen über den Streckungsvorgang des Phalloideen-Receptaculums.

Vorgelegt in der Sitzung vom 19. November 1887.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Entwicklung der Phalloideenfruchtkörper ihren Abschluss erreicht mit einer relativ raschen Dehnung des Receptaculums, durch welche die Volva gesprengt und die Sporenmasse emporgehoben wird. Die Zeitdauer, welche dieser Prozess in Anspruch nimmt, beträgt nach *de Bary*[1]) bei *Mutinus caninus* ungefähr 36 Stunden (an im Zimmer beobachteten Exemplaren), bei *Ithyphallus impudicus* nach *Feuilleaubois*[2]) bis zum völligen Austritt des Hutes eine bis mehrere Stunden und für den übrigen Theil der Streckung 4—12 Stunden, nach *Corda*[3]) dagegen und

[1]) Zur Morphologie der Phalloideen. Abh. der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft, p. 203.

[2]) Revue mycologique VI, 1884, Januar, p. 21 ff.

[3]) Icones fungorum V, p. 73.

nach mündlicher Mittheilung eines Beobachters, der Exemplare in Wasser eingestellt hatte, ist der ganze Vorgang in höchstens 2 Stunden vollendet. — Nicht minder bekannt ist es ferner, dass dieser Streckungsvorgang auf einer Glättung der vorher gefalteten Wände der Receptaculumkammern beruht, letztere werden dabei, um einen bekannten Vergleich anzuwenden, aufgebläht wie eine vorher zusammengeklappte papierene Handlaterne. Fig. 1 und 2 sollen diesen Vorgang an einem schematisch dargestellten medianen Längsschnitt durch die

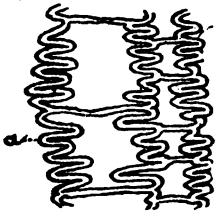


Fig. 1.

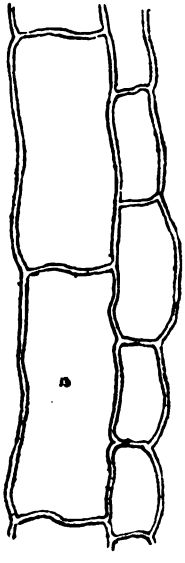


Fig. 2.

Stielwandung veranschaulichen: Fig. 1 stellt einige Kammern im noch zusammengefalteten, Fig. 2 im entwickelten Zustand dar. — Modificationen dieser Erscheinung, die für den schliesslichen Habitus des Pilzes nicht unwesentlich sind, finden sich bei gewissen Formen insofern, als dort einzelne Theile des Receptaculums eine Streckung nicht erfahren oder in andern Fällen nicht eine vollständige Glättung der Wände eintritt. Beispiele hiefür bieten einerseits die Gattungen *Dictyophora* und *Ithyphallus*, deren Hut sich bei der Entfaltung zum Mindesten nicht

mehr wesentlich dehnt und daher am Scheitel des stielförmigen Receptaculumtheiles als glockiger Theil emporgehoben wird, ferner *Mutinus caninus*, dessen sporentragender oberer Receptaculumtheil ebenfalls keine wesentliche Verlängerung erfährt, andererseits verschiedene Clathrei, bei welchen das ganze Receptaculum oder Theile desselben auch im reifen, fertigen Zustande faltige Kammerwände behalten. — Bei *M. caninus* beginnt, wie *de Bary*[1]) mittheilt, die Dehnung bei den obern Kammern und schreitet von da nach unten fort, bei *Dictyophora campanulata* scheint nach eigener Untersuchung[2]) das Umgekehrte stattzufinden, bei *Ithyphallus impudicus* erfolgt sie ziemlich an allen Punkten zugleich[3]).

Ist nun auch nach dem Gesagten der Streckungsvorgang ziemlich gut bekannt, so bleibt doch noch die weitere Frage übrig: Wodurch wird die Glättung der Kammerwände herbeigeführt? Mit dieser Frage sollen sich die folgenden Zeilen beschäftigen. Es beziehen sich dieselben hauptsächlich auf einige Beobachtungen, welche ich im vergangenen Sommer an *Ithyph. impudicus* zu machen Gelegenheit hatte[4]), für die es freilich wünschenswerth gewesen wäre, wenn sie noch hätten vermehrt werden können.

Die Gliederung des Fruchtkörpers, wie sie sich bei dem in Frage stehenden Pilze vor der letzten Entfaltung gestaltet, ist zu bekannt, als dass hier noch einmal darauf

---

[1]) L. c. p. 203.

[2]) Annales du Jardin bot. de Buitenzorg, VI, p. 28.

[3]) de Bary l. c. 207.

[4]) Das Material hiezu stammte aus dem Seftigwalde bei Kirchdorf (Kt. Bern), wo der Pilz unweit von Stoffelsrütti im Spätsommer 1886 und 1887 in zahlreichen Fruchtkörpern zu beobachten war, welche besonders an einer Stelle in Form eines Ringes um einen alten Baumstrunk wuchsen.

einzugehen wäre, es möge verwiesen werden auf die Abbildungen bei *Corda*, *de Bary* und andern. Damit nun unter den gegebenen Verhältnissen die Streckung des Stieles erfolgen kann, müssen natürlich alle Theile, die an der letztern betheiligt sind, von ihrer Umgebung losgelöst sein: der Hut darf nicht mehr durch Primordialgeflecht mit dem gefalteten Stiel fest verbunden sein und ebenso darf auch keine derartige Verbindung der Kammerwände des Stieles unter einander vorliegen, die ja eine Aufblähung der Kammern unmöglich machen würde. In der That sehen wir, dass in dem Momente vor der Streckung eine solche Verbindung nicht mehr vorhanden ist: Das Primordialgeflecht, welches die Stielaxe und die Stielkammern einnahm, ist gallertig geworden, die Aussenseite des Stieles und die Innenseite des Hutes lassen sich leicht vom angrenzenden Hyphengeflecht ablösen und ebenso auch die Gleba an ihrer Aussenseite. Der einzige Widerstand, der daher noch vorliegt, ist die das Ganze umgebende Volva, doch auch diesen ist jetzt das Receptaculum zu überwinden im Stande: es durchbricht die Volva am Scheitel, während durch Blähung seiner Kammern der Stiel sich streckt und den an seinem Scheitel befestigten Hut emporhebt.

Die Geradestreckung der Kammerwände, auf die nun Alles ankommt, können wir uns auf zweierlei Art zu Stande kommend denken: entweder es erfolgt dieselbe passiv: die Ursache liegt ausserhalb der Kammerwände oder aber aktiv: die Ursache der Streckung ist in der Wand selber zu suchen.

Unter diesen beiden Möglichkeiten hält *de Bary* [1]) die erstere für zutreffend, wenn er sagt: „Es geschieht

[1]) Vergl. Morphol. u. Biol. der Pilze etc. 1884, p. 348. — Cf. l. c., p. 203.

die Aufrichtung der Kammern, indem sie durch Ausscheidung von Luft in ihrem Innern gleichsam aufgeblasen werden". Ein solches Aufblasen ist nun aber nur da denkbar, wo eine Communication zwischen dem Innern der Kammern und der umgebenden Luft nicht stattfindet: dies trifft wohl bei allen Arten zu in den ersten Stadien der Dehnung, während welcher der Stiel noch von den umliegenden Geflechten eingeschlossen ist, dagegen trifft es wohl nur bei sehr wenigen Phalloideen zu von dem Momente an, in welchem das Receptaculum an die Luft tritt: wir sehen nämlich gerade bei *I. impudicus*, dass der fertig entwickelte Stiel im höchsten Grade durchlöcherte Kammerwände besitzt: es dürften im besten Falle nur vereinzelte Kammern sich vorfinden, die nicht mit der Aussenwelt in direkter Verbindung stehen und zwar sowohl nach dem centralen Stielhohlraum hin, als nach aussen. Dabei lehrt die Untersuchung von „Ei"-Zuständen, dass diese Löcher nicht etwa durch nachträgliche Zerreissung entstanden sind, sondern dass sie bereits als solche angelegt werden. Noch weiter geht die Sache bei andern Arten: bei *Dictyophora campanulata* besteht der oberste Theil des Stieles aus einer einzigen Wandung, ist also ungekammert[1]), und doch sehen wir ihn in der Jugend gefaltet und später gestreckt. Es genügt also die Annahme eines Aufblasens der Kammern nicht zur Erklärung der vollständigen Stielstreckung. Dasselbe ergibt auch ein direkter Versuch: Fertigt man durch einen Längsschnitt eine radiale Längslamelle aus einem gefalteten Stiele an, in welcher also sämmtliche Kammern nur im Längsschnitte vor uns liegen, und bringt dieselbe dann in Wasser, so kann man direkt die Glättung der

[1]) S. Annales du Jard. bot. de Buitenzorg VI, p. 24.

Falten verfolgen, und doch kann hier von einem Aufblasen nicht die Rede sein.

Eine passive Streckung der Wände können wir uns aber zweitens auch zu Stande gekommen denken durch eine starke Quellung des gallertig gewordenen Geflechtes, welches in dem noch von der Volva eingeschlossenen Pilze die Kammern und den centralen Hohlraum einnimmt. Indess können wir diesen Faktoren schon desshalb nicht zu Hülfe nehmen, weil nach der Streckung und schon während derselben die Kammern eben vorwiegend luft- und nicht gallerterfüllt sind.

Es bleibt daher wohl nichts Anderes übrig, als die Ursache des Streckungsvorganges in der Wand selber zu suchen und eine *aktive* Glättung, natürlich speciell der *Längswände*, anzunehmen.

Wenn wir nun sehen, dass diese Wände nur aus zartwandigen, grossen, isodiametrischen Pseudoparenchymzellen bestehen und dass es nichts Anderes als der Turgor dieser Zellen sein kann, welcher dem fertig entwickelten Stiele seine starre, brüchige Beschaffenheit verleiht, so liegt es sehr nahe, die Stielstreckung mit einer Turgorzunahme dieser Pseudoparenchymzellen in Verbindung zu bringen. Wenn dies richtig ist, so muss auch durch Herabsetzung der Turgorzunahme die Streckung des Stieles verlangsamt werden und so wurden denn in dieser Richtung einige Versuche angestellt:

I. Ein «Ei» von *Ithyphallus* wird durch zwei mediane Längsschnitte geviertheilt, die noch vollständig gefalteten Stielviertel herausgenommen und in Zuckerlösungen verschiedener Concentration gebracht:

Nr. 1 in eine Lösung von ungefähr 12—15 %,
» 2 » » » » » 4 %,
» 3 » » » » noch geringerer, nicht näher bestimmter Concentration,
» 4 in reines Wasser.

Bei Beginn des Versuches (23. September) betrug die Länge der Stücke 4,2 cm; am 25. Sept. erreichte dieselbe für:

Nr. 1: 6,3 cm, Nr. 2: 8,5 cm, Nr. 3: 9,5 cm, Nr. 4: 10 cm.

Hierauf wurden alle 4 Theile in reines Wasser gebracht und erreichten bis zum 26. Sept. Längen von 9—10,5 cm.

Zuckerlösung ist also im Stande, die Streckung des Stieles zu beeinträchtigen und zwar um so mehr, je grösser die Concentration; dass die Streckung nicht vollständig verhindert wurde, lag wohl daran, dass die Concentration nicht hinreicht, um eine Turgorzunahme ganz ausbleiben zu lassen.

II. Uebereinstimmend lautet das Resultat eines zweiten, in derselben Weise angestellten Versuches: Es wurden die Stielviertel in folgende Lösungen gebracht:

Nr. 1 in Zuckerlösung von ungefähr 8%,
» 2 » » » » 4%,
» 3 » » » noch geringerer, nicht näher bestimmter Concentration,
» 4 in reines Wasser.

Nach einer gewissen Zeit hatten sich die Viertel gestreckt und nun betrugen ihre Längen:

Nr. 1: $7\frac{1}{2}$ cm, Nr. 2: $9\frac{1}{2}$ cm, Nr. 3: $10\frac{1}{2}$ cm, Nr. 4: $10\frac{1}{2}$ cm.

Von da in reines Wasser gebracht, erreichten alle 4 noch die Länge von 12—$12\frac{1}{2}$ cm. Der Vollständigkeit halber muss hier noch bemerkt werden, dass vor Beginn des Versuches Nr. 1 und 2 kurze Zeit in 4%-Zuckerlösung gelegen, Nr. 3 und 4 in solcher von geringerer Concentration.

III. Andere Versuche wurden in der Weise gemacht, dass das «Ei» halbirt wurde, der Stiel aber dann nicht herausgenommen, sondern mit sammt Hut, Gleba und Volva in die Flüssigkeit gebracht wurde. Hier konnte es nun mitunter eintreten, dass in Zuckerlösung, deren Concentration nicht höher war als in I und II, gar keine, im Wasser dagegen schöne Streckung eintrat. (Letztere gestaltete sich eventuell, wenn die Verbindung der Spitze und der Basis mit dem umliegenden Gewebe zu fest war, in der Weise, dass die Mitte sich bogenförmig hervor-

wölbte.) In solchen Fällen war wohl die Turgorzunahme in der Zuckerlösung nicht hinreichend gewesen um die Hindernisse, welche der Zusammenhang mit der Umgebung, besonders an der Spitze und Basis, darbot, zu überwinden.

Aus diesen Versuchen lässt sich der Schluss ziehen, dass in der That die Ursache der Stielstreckung zu suchen sei in einer Turgorzunahme der Zellen der Kammerwände. Eine solche Turgorzunahme würde aber für sich allein nur eine leichte Verlängerung und Verdickung der Kammerwände herbeiführen, nicht aber eine Geradestreckung ihrer Falten. Letztere kann nur dann zu Stande kommen, wenn die Turgescenzzunahme eine ungleichseitige Verlängerung der beiden Flächen der Wände nach sich zieht: an den Umbiegungsstellen muss eine stärkere Dehnung der Concavseite, eine schwächere oder ein Constantbleiben der Convexseite eintreten. Dies kann nur herbeigeführt werden entweder dadurch, dass bei gleichen Bauverhältnissen der beiden Seiten die concave eine grössere Turgorzunahme erfährt als die convexe, oder dadurch, dass in Folge verschiedenen Baues eine gleiche Turgorzunahme auf beiden Seiten eine ungleiche Wirkung ausübt. Wenn wir nun den Bau der Stielkammerwände kurz vor der Receptaculumstreckung betrachten, so finden wir (auf radialen Längsschnitten vergl. Fig. 1) folgende Verhältnisse vor: Bei den gerade verlaufenden Strecken (zwischen den Umbiegungsstellen) sind die Zellen rund, mehr oder weniger isodiametrisch, die grössten befinden sich in der Mitte der Wand und lassen zwischen sich zahlreiche Intercellularlücken, kleiner dagegen sind die Zellen an beiden Flächen, wobei aber die der Aussenseite von denen der Innenseite nicht wesentlich verschieden sind. — Anders liegen dagegen die Dinge an den Umbiegungsstellen (z. B. bei *a* in Fig. 1), von denen eine im

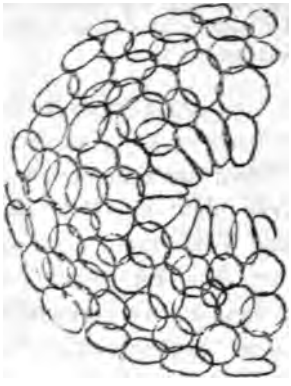


Fig. 3.

Längsschnitt in Fig. 3 schematisch abgebildet ist (vergl. dazu auch Fig. 6, welche denselben Gegenstand bei *M. caninus* darstellt): hier ist die concave Seite von der convexen wesentlich verschieden: letztere besteht aus runden Zellen, die sehr oft in der Richtung der Fläche verlängert sind und zwischen denen zahlreiche Intercellularlücken auftreten; auf der concaven Seite dagegen, im Grunde der Falte und auch zu beiden Seiten desselben, sind die Zellen meist senkrecht zur Wand erheblich verlängert, besitzen spitzwinklig-dreieckige oder doch seitlich comprimirte Gestalt und liegen meist sehr enge an einander, wenn auch kleinere Interstitien nicht ausgeschlossen zu sein brauchen (Fig. 3; cf. auch Fig. 4; noch auffallender ist die Erscheinung bei andern Arten, s. Fig. 6). — Die Zellen haben einen protoplasmatischen Wandbeleg, der eine grosse centrale Vacuole umschliesst.

Erfolgt nun bei solcher Zellvertheilung noch eine Turgorzunahme, so wird ihr Einfluss auf die Zellen der beiden Seiten nicht ganz derselbe sein: Die Zellen der Aussenseite und Mitte, schon rund, werden eine wesentliche Contourveränderung nicht mehr erfahren, höchstens mag sich die Gestalt für erstere aus der elliptischen mehr der kreisförmigen nähern, was eher eine Verkürzung als eine Verlängerung dieser Seite zur Folge haben könnte. Die Zellen der Concavseite dagegen, welche eine drei-

eckige Contour haben und überdies eng zusammengepresst erscheinen, werden sich abzurunden suchen, indem sie ihren grössten Durchmesser von der Basis mehr nach der Mitte verlegen, ihre Gestalt wird sich in eine rundliche verwandeln und dies muss zur Folge haben, dass die Zellen auseinanderrücken und dies wiederum führt zu einer Verlängerung der Concavseite. Es verlängert sich also die Convexseite und wohl auch die Mitte nicht, vielleicht erleidet erstere sogar Verkürzung; die Concavseite dagegen verlängert sich wesentlich und dies muss eine Krümmungserscheinung der ganzen Wandung nach sich ziehen, die zur Oeffnung der Falte führt.

Wenn nun das Gesagte wirklich zutrifft, so müssen wir an gestreckten Stielen im Baue der Kammerwände jene ungleichartige Ausbildung der beiden Seiten ausgeglichen finden: es müssen aussen und innen an allen Stellen der Wand die Zellen der Innen- und Aussenseite im Wesentlichen gleich aussehen oder wenigstens keine so erhebliche Differenzen aufweisen. Ich untersuchte daher den Stiel beim entwickelten Receptaculum und fand denn auch dieses Postulat erfüllt, höchstens waren da und dort auf der einen Seite der Wand die Zellen etwas mehr polygonal gestaltet, oder senkrecht zur Fläche etwas verlängert und dementsprechend auf der andern Seite parallel zur Fläche etwas gedehnt, aber von Erscheinungen so starker Ungleichseitigkeit, wie wir sie oben schilderten, war keine Rede mehr. Immerhin könnte noch eingewendet werden, es hätten letztere bei der Untersuchung entgehen können, weil ja im fertigen Zustande an der geradegestreckten Kammerwand nicht mehr leicht zu erkennen ist, was vorher Umbiegungsstelle gewesen und was nicht. Um ganz sicher zu sein, blieb daher nichts Anderes übrig, als der Weg der directen mikroskopischen Beobachtung

des Vorganges. Es wurden zu dem Ende radiale Längsschnitte von Stielen, die sich der Streckung nahe befanden — natürlich nicht zu dünn, um nicht alle Zellen anzuschneiden — in einem reichlichen Wassertropfen unter Deckglas gebracht und nun eine Umbiegungsstelle genau fixirt. Man konnte nun an diesen Schnitten verfolgen, wie die Falte sich öffnete; und wenn es mir auch nicht gelang, die vollständige Streckung zu erzielen, so liess sich doch die Erscheinung ein Stück weit beobachten und gleichzeitig die damit im Zusammenhang stehenden Veränderungen in den Zellen der Concavseite. Es konnte denn auch in der That hier — wenn auch nicht in sehr auffallender Weise — beobachtet werden, wie nach und nach eine Abrundung der Zellen eintrat, sowohl im Grunde der Falte, als auch an den comprimirten Zellen zu beiden Seiten des Grundes. In Fig. 4 ist eine solche Concavseite einer Umbiegungsstelle mit den hier befindlichen Zellen *a*—*g* dargestellt, so wie sie vor dem Eintritt der Streckung aussieht, in Fig. 5 dieselben Zellen, nachdem die Falte sich ein Stück weit geöffnet hat.

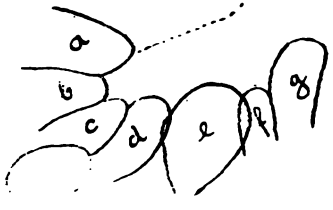


Fig. 4.

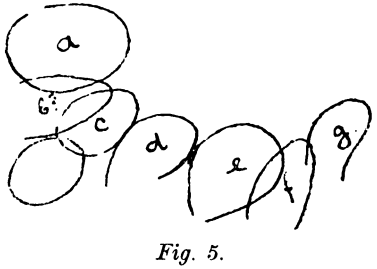


Fig. 5.

Es lässt sich somit die Glättung der Kammerwände dadurch erklären, dass in Folge ungleicher Beschaffenheit

der Zellen der Concav- und Convexseite an den Umbiegungsstellen eine Turgorzunahme ungleiche Verlängerung der beiden Seiten zu Stande bringt. Ungleiche Turgorzunahme braucht daher bei der Erklärung nicht zu Hülfe genommen zu werden, obwohl sie ja natürlich nicht ganz ausser dem Bereiche des Denkbaren liegt.

Aus der Entwicklungsgeschichte der Kammerwände[1]) lässt sich nun leicht klarlegen, wie die geschilderte Verschiedenheit der Zellen in den Falten zu Stande kommt: In der ersten Anlage findet man die Stielkammern nicht zusammengeklappt, sondern von ungefähr gleicher Form, wie beim gestreckten Stiel, nur viel kleiner; ihre Wände sind nicht gefaltet, sondern gerade und bestehen aus zwei Pallisaden von Hyphenenden, die von beiden Seiten her gegen einander zuwachsen. Späterhin schwellen nun diese Hyphenenden an und bilden sich zum Pseudoparenchym um. Dies hat natürlich ein Flächenwachsthum der Kammerwände zur Folge, das nun aber nicht im Verhältniss steht zu der Vergrösserung der umgebenden Gewebe: es müsste daher der Stiel nach und nach aus letzteren herauswachsen, wenn er nicht durch die feste Verbindung mit demselben daran verhindert wäre. Es kann sich in Folge der letztern das Flächenwachsthum der verticalen Wandungen nur geltend machen durch eine enge Faltung; und in Folge dieser muss hinwiederum eine Ungleichseitigkeit in der Ausbildung der Zellen zu Stande kommen, denn die Elemente, welche auf die Concavseite zu liegen kommen, haben nun für weitere Ausdehnung weniger Platz, als die der Convexseite und werden daher bei weiterem Wachsthum seitlich eng zusammengedrückt und

[1]) Vergleiche hierüber meine Untersuchungen an *Ithyph. tenuis* in Annales du Jard. bot. de Buitenzorg VI, p. 17 u. 20.

abgeplattet werden. Die Elemente der Convexseite dagegen haben hinreichend Platz, indem durch die Faltung diese Seite sich noch verlängert, es erhalten dieselben daher eine annähernd kuglige oder meist sogar tangential verlängerte Gestalt.

Wir können uns also, um kurz zu rekapituliren, die Ursachen des Streckungsvorganges so denken: In den in ursprünglicher Anlage geraden Kammerwänden vergrössern sich die Zellen; durch die umgebenden Geflechte ist aber eine entsprechende Streckung des Stieles verhindert und es kann sich daher die Flächenvergrösserung der Kammerwände nur durch Faltung Geltung verschaffen. Folge davon ist, dass die auf der Concavseite liegenden Zellen sich in ihrem Wachsthum hindern und eine comprimirte Gestalt erhalten, und dass je mehr das Wachsthum fortschreitet, um so mehr auch eine Turgorzunahme bei diesen Zellen das Bestreben wachrufen wird, sich auszudehnen und abzurunden und die Ungleichseitigkeit aufzuheben. Diese Ausdehnung kann aber erst in dem Momente eintreten, in welchem der Zusammenhang mit den Geflechten der Umgebung sich gelockert hat, erst dann kann eine Turgorzunahme wirklich die Dehnung des Stieles nach sich ziehen. Damit nun aber letztere ungehindert erfolgen kann, muss in dem Masse als dieselbe fortschreitet auch Luft in die Kammern eindringen. Diese mag anfangs, während der Stiel noch von der Volva umgeben ist, vielleicht aus den Zwischenräumen der umgebenden Geflechte stammen, späterhin ermöglichen wohl die Oeffnungen in den Kammerwänden, von denen oben die Rede war, das ungehinderte Eindringen der Luft von aussen her.

Die obigen Beobachtungen beziehen sich, wie gesagt, auf *Ithyphallus impudicus;* bei der völligen Ueberein-

stimmung, welche nun zwischen diesem und den übrigen Phalloideen bezüglich der Streckungserscheinungen und des Baues des Receptaculum besteht, dürfen wir wohl erwarten, dass auch dort der Streckung derselbe Mechanismus zu Grunde liegt. Soweit sich derartige Fragen an Alkoholmaterial, ohne Experiment, feststellen liessen, fand ich denn auch diese Erwartung bestätigt. Bei einigen Arten, die ich nach dieser Richtung zu untersuchen Gelegenheit hatte, zeigte sich nämlich im gefalteten Zustande eine derartige Anordnung der Zellen der Kammerwände, dass Turgorzunahme eine Abrundung der Zellen der Innenseite und mithin eine Streckung des Stieles zur Folge haben müsste. In Uebereinstimmung damit zeigte sich ferner, dass mit der Streckung eine derartige Abrundung Hand in Hand ging. Nach dem, was wir nun bei *Ithyph. impudicus* gesehen haben, dürfte es erlaubt sein, den Causalzusammenhang dieser Erscheinungen so aufzufassen, dass die Turgorzunahme Ursache der Abrundung und die Abrundung Ursache der Streckung sei.

Am instructivsten ist in dieser Richtung die Untersuchung von *Mutinus caninus*. Das Receptaculum desselben besteht nämlich, wie bereits angedeutet, aus zwei Theilen, die sich bei der Streckung verschieden verhalten: der Stiel und als directe Fortsetzung desselben der sporentragende Theil. Der Stiel erfährt nun bei der Receptaculumstreckung starke Verlängerung, das sporentragende obere Ende desselben aber nicht oder doch jedenfalls nur in sehr geringem Maasse. Dementsprechend finden wir auch den Bau beider Theile verschieden, was uns ihr verschiedenes Verhalten erklärt: beim untern, dem Stiele, sind im unentfalteten Zustande die Wände enge gefältelt, sie bestehen aus nur drei Lagen von Pseudoparenchymzellen und es sind nun von letztern diejenigen, welche an

den Umbiegungsstellen die Concavseite einnehmen, sehr auffallend seitlich comprimirt und dreieckig gestaltet. In Fig. 6 ist eine solche Stelle abgebildet, welche uns zeigt,

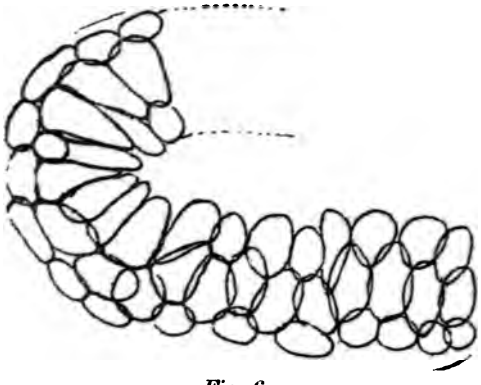


Fig. 6.

dass hier die Verschiedenheit der beiden Seiten noch viel ausgeprägter ist, als bei *I. impudicus*. Leider war ich nicht im Falle, über frisches Material zu verfügen, aber gewiss würde hier die directe mikroskopische Verfolgung des Streckungsvorganges noch deutlichere Resultate ergeben. Wir können uns nun bei Betrachtung dieses Bildes leicht construiren, dass eine Turgorzunahme auch eine Krümmungsveränderung der Wand im Sinne der Streckung zur Folge haben wird. Wenn wir dann den gestreckten Stiel untersuchen, so finden wir, wie bei *I. impudicus*, die Ungleichseitigkeit bis zu einem hohen Grade ausgeglichen: die vorher spitz dreieckigen Zellen sind entweder länglich oval geworden oder doch sehr abgerundet dreieckig. Anders verhält sich dagegen der obere, sporentragende Theil des Stieles, welcher eine viel (etwa 5—6 Mal) dickere Wand besitzt, der sich nicht streckt und im Ei-zustande nicht gefältelt ist. Zwar finden wir auch hier

einen Aufbau aus Pseudoparenchym, wenn auch wesentlich kleinzelliger als im Stiel und in der Mitte ganz locker, ja wir sehen sogar die Wandung an ihrer Innen- und Aussenseite ungleich ausgebildet, auf den ersten Blick in ganz ähnlicher Weise wie beim Stiel: innen mehr gestreckte, aussen kuglige Zellen. Allein es haben die gestreckten keine ausgeprägte dreieckige Gestalt, sondern dürften mehr cylindrisch sein und verändern auch ihre Contour nicht erheblich, denn wenn man das entfaltete Receptaculum betrachtet, so sind sie höchstens, soweit Vergleichung möglich, etwas mehr gerundet, aber dabei langgestreckt geblieben.

Vergleicht man damit solche *Mutinus*-Formen, deren sporentragender Stieltheil sich bei der Receptaculumstreckung auch verlängert, wie *M. Mülleri Ed. Fischer* und *M. bambusinus Zoll.*, so zeigt sich, wie zu erwarten, wieder grössere Aehnlichkeit zwischen Stiel und oberem Theil in so fern, als letzterer hier wieder eng gefaltet ist und seine Wände aus wenigen Zelllagen bestehen (bei *M. Mülleri* sind es 5—6); im Grunde der Falten sind eng zusammengedrückte Elemente sichtbar, freilich ist ihre Gestalt oft weniger auffallend als beim Stiel.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Schematische Darstellung der Kammern eines Phalloideenreceptaculums im gefalteten Zustande.
Fig. 2. Ebenso, nach der Streckung.
Fig. 3. Eine Faltungsstelle der Kammerwand von *Ithyph. impudicus* im Längsschnitt durch den Stiel; — schematisch.
Fig. 4 *a—g*. Zellen, welche die Concavseite einer Umbiegungsstelle einer Kammerwand von *I. impudicus* einnehmen.
Fig. 5 *a—g*. Dieselben Zellen wie in Fig. 4 nach Beginn der Oeffnung der Falte.
Fig. 6. Eine Faltungsstelle der Kammerwand von *Mutinus caninus* im Längsschnitt durch den Stiel.

Dr. Dutoit.

Ueber den Vegetationscharakter von Nord-Wales.

Vorgetragen in der Sitzung vom 2. Dezember 1887.

Von der Meeresbucht an, in welche River Dee einmündet, bis zur Insel Anglesea zieht sich die Nordküste von Wales ganz gerade von Ost nach West, mit einziger Ausnahme der später noch näher zu beschreibenden Halbinsel von Llandudno. Längs des schmalen Meeresarmes, welcher das Festland von der Insel Anglesea trennt, wendet sich die Küste schräg nach Südwest, bildet die beiden spitzen Promontorien von Braick-y-pwll und Penkilan, sowie die tiefe Bucht von Tremadoc, und verläuft alsdann direkt gegen Süden.

Ausser an den beiden Vorgebirgen, welche die Halbinsel von Llandudno nach Norden entsendet, fällt die Küste nirgends steil ab, sondern steigt ganz allmählig empor bis zu ca. 50 m Höhe. Diese erste Erhebung bildet ein Plateau, welches sich an einzelnen Stellen, so namentlich zwischen Port Dinorwic und Llanberis, meilenweit fast tellereben ins Land hinein erstreckt. Der höchste Punkt der ganzen Gegend, zugleich der höchste Berg Englands (nicht Schottlands) ist der Snowdon, 1070 m, welcher von der Nordküste sowohl wie von der Bucht von Tremadoc so ziemlich gleich weit entfernt liegt. Von diesem Gipfel nun strahlen radienförmig Höhenzüge nach verschiedenen Richtungen aus, welche nach und nach sich bis zum er-

wähnten Plateau abflachen. Dasjenige Höhensystem, welches in unserem Lande die grösste Aehnlichkeit mit dem des Snowdon hat, ist der Napf mit den von ihm ausstrahlenden Höhenzügen, zwischen welchen der Fankhausgraben, der Hüttengraben, die kleine, die grosse Fontane etc. dahinfliessen. Zwischen den vom Snowdon ausstrahlenden Höhenzügen fliessen ebenfalls eine Reihe von Flüssen dem Meere zu, von denen der Conway der grösste ist. Von Westen her folgen zwei Eisenbahnen zwei leicht zugänglichen Thälern und steigen allmählig bis dicht an den Fuss des Snowdon hinan, die eine von Carnarvon bis nach Llanberis, am Nordflusse des Berges, die andere, eine schmalspurige Bahn, von Dinas bis nach Rhyd-dhu, am Südfusse desselben.

In geologischer Beziehung besteht fast der ganze Norden von Wales aus Urgestein, Granit und Gneiss; nur an sehr wenigen Stellen wird dasselbe von einzelnen aufgelagerten Schichten silurischer, devonischer und cambrischer Formation bedeckt. Diesem anderwärts selten vorkommenden Zutagetreten von Urgestein in so geringer Höhe über dem Meere hat Nord-Wales grösstentheils seine eigenthümliche Flora zu verdanken.

Gehen wir nun zum Vegetationscharakter dieser Gegend über, so ist derjenige Baum, der durch sein überall verbreitetes Vorkommen dem Lande ein von dem der Schweiz so verschiedenes Gepräge aufdrückt, die *Stieleiche, Quercus pedunculata Ehrh.* Die *Steineiche, Quercus sessiliflora Ehrh.*, kommt niemals in Beständen, sondern nur vereinzelt vor und ist vielleicht ursprünglich nicht einheimisch, sondern blos angepflanzt. Die beiden andern bei uns vorkommenden Spezies, *Quercus Cerris L.* und *Quercus pubescens Willd.* habe ich dort nirgends gesehen. Sowohl in der Nähe der Küste, als auch land-

einwärts in Gründen und an Abhängen erblickt das Auge ausgebreitete Wälder von Stieleichen, welche sich in Bezug auf Schönheit des Wuchses ohne Scheu mit denen unseres Jura messen können.

An Häufigkeit steht der Stieleiche am nächsten die Föhre, *Pinus sylvestris L.*; sie kommt meistens vereinzelt vor und bildet selten an etwas sandigen Stellen geringe Bestände. Ihre Zapfen stimmen mit denen unserer Föhre ganz genau überein. Andere vereinzelt oder in Gruppen vorkommende Bäume sind die Buche, *Fagus sylvatica L.*, die Eberesche, *Sorbus aucuparia L.*, die Erle, *Alnus viridis L.*, der Bergahorn, *Acer Pseudoplatanus L.*, die Stechpalme, *Ilex aquifolium L.*, verschiedene Weiden, namentlich *Salix cinerea L.*, die Eibe, *Taxus baccata L.*, die Lärche, *Pinus Larix L.*, und die Rothtanne, *Pinus Abies L.* Die Weisstanne, *Pinus picea L.* fehlt gänzlich; die Rothtanne ist ziemlich selten und findet sich meistens in verkümmerten Exemplaren. An mehreren Stellen, wo sich der Boden besonders dazu eignen muss, bei Llanberis, Bedgelert, Rhyd-dhu, sah ich zu meiner grossen Verwunderung Gruppen von Lärchen und zahmen Kastanienbäumen *(Castanea vesca L.)* untereinander auf dem nämlichen Fleck Erde, ganz ähnlich, wie bei Epénassey im Unterwallis. Die Kastanienbäume waren, soweit ich schliesen konnte, offenbar wild gewachsen; allein ob sie ihre Früchte in einer so nördlichen Zone zur Reife zu bringen vermögen, ist in hohem Grade zweifelhaft. An geschützten, sonnigen Abhängen, in der Nähe von Landhäusern, gedeihen *Viburnum tinus L.*, sowie indische *Azalea* und *Rhododendron* prächtig und entfalten Anfangs Juli ihre weithin sichtbaren rothen und weissen Blüthen: ein Beweis für die Milde dieser den letzten Ausläufern des Golfstromes zugekehrten Küsten

und Landstriche. Die Höhengrenze nun für alle die genannten Bäume beträgt blos 150 m über dem Meeresspiegel; einige verkümmerte Rothtannen allein steigen bis 180 m. Dieses mit dem Gedeihen der *Azalea* und *Rhododendron* in scheinbarem Widerspruche stehende Faktum erklärt sich aus den furchtbaren Stürmen, welche während eines grossen Theiles der kühlern Jahreszeit über die Küsten und Gebirge von Nord-Wales dahinbrausen. Unter den in dieser Gegend vorkommenden Sträuchern gibt es vorerst einen, der wenigstens ebenso verbreitet ist, wie unter den Bäumen die Eiche: es ist der fast ganz England und Schottland überwuchernde Heckensame, *Ulex europaeus L.* Im Mai und Juni sind trockene Abhänge von den in Blüthe stehenden Stauden prachtvoll gelb gefärbt und in den Hecken längs der Strassen verbreiten die Blumen einen duftenden Wohlgeruch. Nebstdem sind unsere beiden Arten von *Crataegus oxyacantha L.* und *monogyna Jacq.* sehr häufig und ebenso würde ein Freund kritischer Brombeeren reiche Ausbeute an Arten finden, die der Schweiz gänzlich fremd sind. Andere, bei uns häufige Sträucher, wie *Ligustrum vulgare L.*, *Berberis vulgaris L.*, *Rhamnus cathartica L.* und *frangula L.*, *Prunus spinosa L.* etc. habe ich in Wales nicht gesehen. Gehen wir nun zu den in der ebenen Region beobachteten Pflanzen über, so bringt der granitische Boden in ungeheuren Mengen eine seiner Lieblingspflanzen hervor, nämlich die *Digitalis purpurea L.*, von den Engländern *Fox-glove* (Fuchs-Handschuh) genannt. Einen prachtvollen Anblick gewährt es, stellenweise ganze Abhänge davon im schönsten Roth prangen zu sehen. Von der Eisenbahn aus, in der Nähe von Llanberis, habe ich eine Varietät mit weissen Blumen erblickt. In der Nähe der Küste erreicht sie wohl 80 cm

und an ihrer äussersten Höhengrenze, am Passe von Llanberis, etwa in einer Höhe von 230—250 m, misst ihr Stengel kaum noch 20 cm. Andere charakteristische, in der Ebene beobachtete Pflanzen sind:

Festuca tenuifolia Sibthorp.

Ranunculus polyanthemos DC., den fehlenden *acris* ersetzend.

Brassica campestris DC., die bekannte Pflanze von Visp und Stalden.

Barbarea stricta Andr., dem nördlichen Deutschland angehörend.

Parietaria diffusa M. und *K.*, an verwitterten Mauern.

Jasione humilis Pers., eine Pflanze Mittel-Frankreichs.

Senecio Jacobaea L., *erucifolius L.*, *aquaticus Huds.*, *Achillea ptarmicica L.* und *setacea W. K.*, überall unsere *Millefolium* ersetzend.

Centaurea nigra L., welche durch ganz England unsere *Jacea* ersetzt.

Matricaria maritima L.. die einzige Spezies dieser Gattung.

Sonchus maritimus L., ebenfalls der einzige *Sonchus*, und zwar an einer einzigen sonnigen Stelle des Meeresstrandes.

Hieracium Peleterianum Mérat, bei Bangor sehr häufig.

Erica cinerea L., mit wunderschönen violetten Blüthenähren, eine der allerhäufigsten Pflanzen des Gebietes.

Erica ciliaris L, mit grossen, zart rosenrothen Blüthen, blos in Waldlichtungen zwischen Bedgelert und Pont-Aberglasslynn beobachtet.

Andere Erica-Arten fehlen gänzlich.

Pleurospermum austriacum Hoffm., bei uns auf dem Generoso, Val Doveria (Simplon), Säntis, im Sitterthal bekannt, ferner in den Sudeten, in Thüringen, Mähren,

Hessen, in der Dauphiné und Provence vorkommend, von mir an einer Stelle nahe am Hafen von Port-Dinorwic beobachtet.

Sedum brevifolium DC. und *anglicum Huds.*, beide an schattigen Orten im Moose, zwei sonst bloss aus Südfrankreich bekannte Arten.

Umbilicus pendulinus DC., eine sonst nur dem insubrischen und mediterranen Gebiete angehörende Pflanze; in Nord-Wales ist sie auf steinigem Boden im Moose sehr verbreitet.

Diesem Verzeichnisse möchte ich noch beifügen: *Galanthus nivalis L.*. *Primula acaulis Jacq.*, und *Endymion nutans Dum.*, welche im April die ersten Frühlingsboten sind.

Am Meeresstrande habe ich zu meiner Verwunderung die gewöhnlichen Anwohner der Nord- und Ostsee, *Halianthus peploides Fries*, *Glaux maritima L.*, und die verschiedenen Spezies von *Statice* gänzlich vermisst.

Die soeben aufgezählten Pflanzen sind für eine zwischen dem 53. und 54. Grade gelegene Gegend im höchsten Grade auffallend und deuten auf ein wenn auch nicht heisses, so doch von strenger Kälte und Spätfrösten verschontes Klima, das vielen auf dem Südabhange der Alpen einheimischen Species das Fortkommen gestattet. Gänzlich verschieden verhält sich die Flora, sobald wir uns über die Baumgrenze erheben und an den bloss mit ganz niedrigem Grase bewachsenen Abhängen des Snowdon emporsteigen. Während bei uns gerade zwischen 500 m und 1000 m die üppigste subalpine Vegetation sich entfaltet, sind die wenigen dort oben vorkommenden Pflänzchen gänzlich verkümmert. Zwischen 200 und 250 m finden wir noch *Asplenium Adianthum nigrum L.*, *Blech-*

num boreale Sw., *Lycopodium Selago L.*, und den dem Granitboden eigenthümlichen *Allosurus crispus Bernh.*; dieses letztgenannte Farrenkraut, welches vorzüglich am Süd- und Ostabhange des Snowdon vorkommt, gilt in Wales als eine typische Gebirgspflanze und wird von Kindern unter dem Namen *Parsley-fern* (Petersilienfarren) zum Kaufe angeboten. Etwas höher finden wir noch *Nardus stricta L.*, *Juncus squarrosus L.*, *Polygala amara L.* und *oxyptera Rchb.*, *Galium anisophyllum Vill.* und als einziges Alpenpflänzchen *Saxifraga stellaris L.* Auf dem Gipfel des Snowdon fand ich blos noch Zwergexemplare von *Thymus Chamaedrys Fries* und *Campanula rotundifolia L.*

Da der Snowdon alle seine Nachbarn um nahezu 100 m überragt, so geniesst man auch von seinem Gipfel aus eine sehr ausgedehnte Fernsicht. Nicht blos über den ganzen Nordwesten von Wales und die Insel Anglesea mit den zwei prachtvollen Brücken über die Meerenge, Britannia bridge und Menai bridge, schweift unser Blick, sondern nach Süden, Westen und Norden begrenzt der Ocean den Horizont und bei klarem Wetter kann man sogar die Küsten der Isle of Man unterscheiden.

Es erübrigt nur, noch einige Worte über die Vegetation der Halbinsel von Llandudno, der einzigen felsigen Partie an der Nordküste von Wales beizufügen. Gegen Westen sendet diese Halbinsel ein langgestrecktes, gegen Osten ein kürzeres Vorgebirge in das Meer hinaus (Great Orme's head und Little Orme's head), zwischen welchen in einer wohl geschützten Bucht das eleganteste Seebad Englands, das Städtchen Llandudno, liegt. Das westliche Vorgebirge, Great Orme's head, hat eine nach drei Seiten senkrecht in's Meer abfallende Kuppe von 250 m Höhe, von welcher aus der Blick auf die dunkelblaue See sich

imposant ausnimmt. Sowohl am Strande am Fusse der Felsen, als auch in den Ritzen derselben und oben auf der Kuppe finden sich nun eine ziemliche Menge von interessanten Pflanzen beisammen:

Daucus maritima Lam., *Lycopsis vesicaria L.*, *Hordeum maritimum L.*. *Plantago maritima L.*, *Plantago Psyllium L.*, *Erodium maritimum*, *Glaucium luteum L.* *Galium saxotile L.*, *Hypericum pulchrum L.*, *Helianthemum serpyllifolium Mill.*, *Armeria maritima Willd.*, *Carlina corymbosa L.* und *Ligusticum scoticum Lightfoot.*

Von denselben gehören blos die *Armeria*, die beiden *Plantago* und das *Ligusticum* dem Norden an, alle andern sind südlichen Ursprungs und ihr Vorkommen erklärt sich blos aus der geschützten sonnigen Lage der zwischen Great und Little Orme's head gelegenen Bucht. Auch der Frühling kehrt dort um mindestens 14 Tage früher ein, als an den übrigen Punkten der Nord- und Westküste.

A. Baltzer.

Mineralogisch-geologische Notizen.

Eingereicht den 15. Dezember 1887.

1. Ueber ein neues schweizerisches Vorkommen von Scheelit.

Die Rothlaui bei Guttannen (Haslithal) ist längst bekannt als Fundort von Epidot, Feldspath, Asbest, Titanit, Pyrit. Diese Mineralien treten in oder nahe bei*) der Zone der Hornblendeschiefer und Gneisse auf, welche den Grat zwischen Kilchlistock und Gwächtenhorn durchsetzt, dann in's Triftgebiet hinüberzieht, wo sie beim Thältistock typisch entwickelt ist (vergl. Blatt XIII der geolog. Karte der Schweiz).

Schon von Weitem sind diese Gesteine an der dunkeln, z. Th. braunrothen Farbe erkennbar, welche sie sowohl von den helleren, den Kilchlistock aufbauenden Feldspathschiefern, wie von den hellen am Gwächtenhorn beginnenden Graniten unterscheidet. Scheelit war bisher in dieser Zone nicht beobachtet worden.

*) Nach, wie es scheint, zuverlässiger Mittheilung eines Sammlers kommen diese Mineralien von der Kammegg in Gneissen vor, die der genannten Zone benachbart und nördlich von den eigentlichen Hornblendeschiefern liegen. Nach *Studer* (Geologie der Schweiz I, pag. 314) finden sie sich auch in der Scholaui, wo sie die Topfsteine begleiten, welche in Gneissen und Glimmerschiefern eingelagert sind.

Neuerdings bemerkten Krystallsucher an der Kammegg einige Klüfte mit Amiant und Bruchstücken von Epidot. Dies gab Veranlassung, letzten Sommer eine dieser Klüfte auf acht Fuss Länge zu eröffnen und auszuräumen. Es war dieselbe mit einem Mulm von Amiant, Thon und zersetzten Mineralsubstanzen erfüllt, in welchem Krystalle von Epidot und Scheelit eingebettet lagen. Ferner erwiesen sich die Wandungen tapezirt mit drusigen Ueberzügen von Amiant, Feldspath, Epidot und Scheelit. Der Amiant ist sehr reichlich vorhanden*) und bildet filzige Faseraggregate, aus welchen die Feldspäthe und Epidote hervortreten.

Die Scheelite liegen, wie bemerkt, lose im Mulm oder, was meist der Fall, sie kommen mit den genannten Mineralien drusig aufgewachsen vor. Auch finden sich kleine Geoden lose im Mulm mit Scheelitkryställchen. Bis jetzt wurden gegen 30 Krystalle gefunden und damit scheint wenigstens vorläufig der Fund sein Ende erreicht zu haben.

Wir sind in den Besitz von zwei Einzelkrystallen und zwei grösseren Drusen gekommen. Der eine Krystall ist graugelb gefärbt (wie alle Scheelite der Rothlaui), wiegt 275 Gramm und zeigt vorwaltend P mit $P\infty$ und $0P$; Länge 7 cm. Der andere Krystall wiegt 932 gr, besitzt eine Länge von 10 cm und ist vielleicht einer der grössten, die in Europa vorgekommen sind**).

Zu den schon genannten Formen tritt hier noch die nach links gewendete Tritopyramide $P3$ (wie mir Hr. Prof.

*) Eine Lokalität hoch oben in den kahlen Felsen über der Mittagfluh führt den Namen Flachsgarten. Dieser Name geht offenbar auf Bergflachs, wie die Strahler den Amiant nennen.

**) Bauer erwähnt einen Krystall von Traversella von 1 Pfd. Gewicht.

Kenngott mittheilte). Andere Formen beobachtete ich bei unsern Krystallen nicht. Am Häufigsten ist P mit P∞ oder P allein. Die Flächen von P sind zuweilen gekrümmt, die Krystalle werden plattenförmig nach den P-Flächen und verwachsen parallel den P-Flächen zu linearen Gruppen.

Konnten die losen Krystalle noch Zweifel über die Provenienz erregen, so wurden dieselben durch die zwei grossen Drusen beseitigt, welche die Paragenesis mit Feldspath, Epidot, Asbest, d. h. bekannten Mineralien der Roth- und Scholaui zeigen. Die Unterlage der einen Druse bildet ein zersetzter Gneiss.

Ein dicker Filz von Amiant überzieht da und dort die Oberfläche genannter Drusen, die Epidote stehen zum Theil aus ihm hervor, erreichen Halbfingerlänge und sind an den Enden ausgebildet. Licht gefärbte Adularkrystalle sind zahlreich vorhanden. Eisenocker bildet rothbraun gefärbte Partien.

Somit ist also unser Berner Oberland um ein bis jetzt daselbst und wohl auch in der Schweiz nicht bekannt gewesenes Mineral bereichert worden, welches zudem in der Rothlaui in hervorragend schöner Weise auftritt.

2. Ueber ein Balanidenlager am Bantiger.

Die Masse des Bantiger, nordöstlich von Bern, besteht hauptsächlich aus Sandstein (z. Th. abbauwürdig, wie an der Stockeren und bei Geristein), Nagelfluh, Mergel, alles Bildungen der marinen Molasse.

In jüngster Zeit hat nun Hr. stud. *Kiesling* bei einer systematischen geologischen Begehung des Gebietes, die sich besonders auch auf die Vorkommnisse von Muschelsandstein erstreckte, ein Balanidenlager entdeckt. Die

Stelle liegt aufwärts des Laufenbades im schalig abgesonderten Sandstein der marinen Molasse, welcher einzelne Gerölle enthält. Er ist auf circa 30 Fuss entblösst und ganz erfüllt von Balanidenbruchstücken, anscheinend alles *Balanus tintinnabulum L.* Selten findet sich ein ganzes Exemplar. So entsteht stellenweise eine förmliche Balanidenbreccie.

Balaniden kamen schon lange im Stockerensteinbruch im Dache des Bausandsteines vor. Man findet sie hier schöner, aber lange nicht so massenhaft wie beim Laufenbad. Die beiden Niveaux sind nicht dieselben, die Stockerenbank repräsentirt ein oberes Niveau, durch beträchtliche Massen Nagelfluh und Sandstein vom unteren des Laufenbades getrennt.

Vereinzelte Balaniden haben sich auch noch am Belpberg und Längenberg vorgefunden, nirgends so zahlreich wie am Bantiger. Finden wir also am Belpberg besonders Venuliden, Cardien, Panopaeen, Turritellen, am Längenberg ausserdem auch grosse Pecten, am Münsiger- und Wichtracherberg Austern, so sind für die marine Fauna des Bantiger die Balaniden das besonders Charakteristische.

Dr. N. W. Wassilieff.

Wo wird der Schluckreflex ausgelöst?

Aus dem physiologischen Institute zu Bern [1]).

Vorgetragen in der Sitzung vom 2. Juli 1887.

Die Lehre vom Schlucken hat sonderbare Wandlungen durchgemacht.

Von der Mystik des Platonischen Thau's und der Hippokratischen Flüssigkeitsaspiration lenkte die reale physiologische Anatomie die Schlucklehre auf den umständlichen Weg des peristaltisch sich schnürenden Nahrungsschlauches. Dann tauchte die Aspirationslehre wieder auf, bis uns die letzten Untersuchungen die Einfachheit des Hauptaktes kennen lehrten. Bis in jüngste Zeit dominirte in den Lehrbüchern der Physiologie die *Heuermann-Magendie*'sche Theorie, wonach der Schluckvorgang in drei Hauptakte zerlegt wurde [2]). Wenig beachtet wurde

---

[1]) Wenig veränderter Abdruck aus der Zeitschrift für Biologie N. F. Bd. VI., S. 29.

Dem Verleger Herrn R. Oldenbourg danken wir verbindlich für Ueberlassung der Holzstöcke.

[2]) *Heuermann* sagt: « Man kann die Niederschluckung gar füglich in drei verschiedene Hauptstücke abtheilen, nämlich einmal, wann die Speisen aus dem Munde in den Schlund gebracht werden, zweitens da sie ferner aus dem Schlunde in den Magen-

die *Moura-Arloing*'sche Theorie[1]), welche der letzten Erkenntniss um einen Schritt näher stand, indem von ihr das Schlucken nicht in drei, sondern in zwei Abschnitte zerlegt wurde — „le temps bucco-pharyngien et le temps oesophagien."

Im Anfange der 80er Jahre erschien eine Reihe von Mittheilungen und Arbeiten: Früchte von Untersuchungen, die unter Leitung des Herrn Professor *H. Kronecker* ausgeführt waren, wonach uns der Schluck als eine „einfache, kurze Handlung", „Schluckbewegung in einem Akte", nachgewiesen wurde, dem eine Reihe von wesentlichen Nachbewegungen folgt, durch welche flüssige und feste Speisen in den Magen befördert werden[2]).

Es ist hier nicht der Ort, weder die Entwickelung der Lehre vom Schlucken, noch die Kritik der bezüglichen Theorien zu erörtern.

Der Mechanismus des Schluckens sowie die älteren Anschauungen über denselben sind ja auch schon in dem

---

hals getrieben und durch diesen drittens in den Magen selbst geführt werden.» S. *Heuermann*, Physiologie Bd. III, Kopenhagen und Leipzig 1753, S. 392.

[1]) *Arloing*, Déglutition; Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales de Dechambre, Paris, Masson 1880.

[2]) Diese Veröffentlichungen sind:

Falk und *H. Kronecker*. Ueber den Mechanismus der Schluckbewegung. Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin 1880, Nr. 13. *Du Bois-Reymond's* Archiv 1880, S. 296.

S. Meltzer. Die Bedeutung des M. mylohyoideus für den ersten Akt der Schluckbewegung. Verhandl. d. physiol. Ges. zu Berlin. *Du Bois-Reymond's* Archiv 1880, S. 299.

S. Meltzer. Ueber die Vorgänge beim Schlucken. Verhandl. d. physiol. Ges. zu Berlin. *Du Bois-Reymond's* Arch. 1880, S. 446.

H. Kronecker und *S. Meltzer*. Ueber den Schluckmechanismus und dessen nervöse Hemmungen. Monatsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 24. Jan. 1881.

oben angeführten Vorträge des Herrn Professor *Kronecker* zusammengestellt worden.

Hier genüge eine knappe Darstellung unserer heutigen Erkenntniss vom Schluckmechanismus.

Die Schluckbewegung erfolgt in *einem* Akte. Dieser Akt besteht in einem Schleudern des Schluckes (Flüssigkeit oder breiige Masse) „mit grosser Geschwindigkeit und unter relativ hohem Drucke zur Kardia". Bei diesem Hauptakt wirkt die Pharynxmuskulatur nicht mit, ebenso wenig der Oesophagus. Der ganze Schlauch contrahirt sich erst, abschnittweise, wenn der Schluck bereits an die Kardia gelangt ist. Als Hauptmotor des Schluckes erkannte *Meltzer* die Muskelgruppe der Mylohyoidei.

Auf folgende Weise beschreibt er die Wirkung dieser Gruppe: „Durch das Andrücken der Zungenspitze an den Gaumen wird der Ausgang nach vorn abgesperrt; darauf contrahiren sich die Mm. Mylohyoidei, wodurch die Schluck-

---

H. Kronecker und *S. Meltzer*. On the Propagation of inhibitory excitation in the medulla oblongata. Proceedings of the Royal Society 18. Okt. 1881. Nr. 216.

S. Meltzer. Schluckgeräusche. Centralbl. f d. medizinischen Wissensch. 1883. Nr. 1.

S. Meltzer. Die Irradiationen des Schluckcentrums und ihre allgemeine Bedeutung. *Du Bois-Reymond's* Archiv 1883, S. 209.

H. Kronecker und *S. Meltzer*. Der Schluckmechanismus, seine Erregung und seine Hemmung. *Du Bois-Reymond's* Archiv 1883. Supplement; Du Bois-Reymond gewidmet, S. 328.

T. von Openchowsky. Ueber die Innervation der Kardia durch die Nn. pneumogastrici. Centralbl. f. med. Wiss. 1883, Nr. 31.

H. Kronecker. Die Schluckbewegung. Vortrag, gehalten in der Gesellsch. für Heilkunde. Deutsche medizin. Wochenschrift 1884, Nr. 16—24.

S. Meltzer. Zu den Schluckgeräuschen. Berl. Klin. Wochenschr. 1884. Nr. 30.

masse unter hohen Druck gestellt und nach der Seite des mindesten Widerstandes, das heisst nach hinten, verdrängt wird. Fast zu gleicher Zeit beginnen auch die Mm. hyoglossi sich zu contrahiren und bewirken — namentlich auf denjenigen Partien derselben, welche sich an die Zungenbeinhörner ansetzen — dass die freie Fläche der Zungenwurzel, welche in der Ruhelage nach *oben* und hinten gerichtet ist, jetzt nach hinten und *unten* sich auf den Kehldeckel legt und diesen somit schon mechanisch schliesst. Die hierdurch erzielte schnelle Verengung des Raumes zwischen den Mylohyoidei und dem Gaumen erhöht daselbst schnell den Druck. So werden nun flüssige und weiche Speisen durch die ganze Schluckbahn bis zum Magen hinabgespritzt, bevor Contractionen der Pharynx- und Oesophagusmuskeln sich geltend machen können. Speisereste, die etwa an den Pharynxwänden hängen bleiben, werden durch die nachfolgende Zusammenziehung der Constrictoren nachgespritzt, entsprechend der langsamen Contractionsart dieser Muskeln“ [1]).

Es sind hiernach auch die Muskelmechanismen, die sich auf dem ganzen Speisewege zum Magen finden, nur zur Reserve angelegt. Mit jeder Erregung zur Bewegung des ersten Abschnittes der Schluckbahn (besonders der Mylohyoideus-Gruppe) wird eine Hemmung der tieferen Abschnitte eingeleitet.

So klar der Schluckmechanismus in den einfachen graphischen Darstellungen, welche *Meltzer* an sich selbst gewonnen, sich ausprägte, so dunkel sind unsere Vorstellungen von den nervösen Leitungswegen der mannigfachen Erregungen und Hemmungen. Der Trigeminus und der Vagus stehen den Bewegungen vor, der Glosso-

[1]) *Kronecker* und *Meltzer* a. a. O. S. 337.

pharyngeus vermittelt die Hemmung. Viel mehr wissen wir nicht. Ja selbst die Pforte des Schluckweges liegt im Dunkel.

Die Aufgabe, welche ich auf Anregung und unter Leitung von Herrn Professor *H. Kronecker* zu lösen versucht habe, war: zu ermitteln, an welchen Orten und durch welche Nerven der Schluckakt ausgelöst wird.

Dass das Schlucken ein Reflexvorgang ist, war längst allgemein anerkannt. „Neque enim in arbitrio nostro est non deglutire, quae pone linguam in summas fauces illapsa sunt", sagt *Haller* [1]). Um zu zeigen, wie weit unser Wille an dem Schluckakte betheiligt ist, empfiehlt *Magendie* folgendes Experiment: „Man versuche fünf oder sechs Schlucke hintereinander zu machen, in denen man den im Munde angesammelten Speichel zu schlucken beabsichtigt. Der erste und auch der zweite Schluck werden sich leicht machen lassen, der dritte wird schwerer sein, denn es wird nur noch wenig Speichel zur Verfügung bleiben, der vierte Schluck wird nur nach einer gewissen Zeit ausgeführt werden können, wenn neuer Speichel secernirt ist; endlich der fünfte und sechste werden unmöglich sein, weil kein Speichel mehr disponibel ist".

Man wird sich erinnern, wie schwer Schlucke auszuführen sind, wenn Mund und Rachen wenig oder gar nicht befeuchtet sind [2]). „An geheimnissvollen Stellen im Rachenraume wird ein Bissen oder ein Schluck Wasser unserem Willen entzogen und folgt nunmehr den reflektorisch wirkenden Kräften ebenso unbewusst beim überlegenden Menschen, wie beim unbedachten Thiere, im

[1]) *A. de Haller.* Elementa physiologiae, tom. VI, p. 91.

[2]) *Magendie.* Précis élémentaire de physiologie. Paris 1825, Bd. 2, S. 72.

Schlafe, bei bewusstlos gemachten Wesen, wie auch im embryonalen Zustande. Der reife Embryo schluckt in gleicher Vollkommenheit wie der erwachsene Mensch [1]).“

Sicherlich ist das Schlucken kein willkürlicher Akt. *Volkmann's* Satz: „Die Schluckbewegung ist keine nothwendige Folge des Reizes, welchen der Bissen ausübt“ wird wohl heute kaum mehr vertreten.

Nun fragt es sich, wo ist die Stelle, von wo der Reflex, die Schluckbewegung ausgelöst wird?

„Es gewährt ein grosses Interesse“, sagt *Marshall Hall*, — „zu beobachten, wie in selbst nahe an einander grenzenden Gebieten sensible Reizung verschiedene Reflexwirkung äussert. Auf die Reizung sensibler Vagusfasern in der Glottis folgt Husten, auf die der sensiblen Vagusfasern im Schlunde — Schlingbewegung, auf die Reizung der sensiblen Fasern des Glossopharyngeus in der Zungenwurzel und im Gaumensegel — Würgen.“ *Volkmann* wendet dagegen ein: „Reizung der Vagus, selbst an den Wurzeln desselben bringt plötzliche und kräftige Contractionen in der ganzen Länge der Speiseröhre hervor, aber keine Bewegung, welche der peristaltischen im Entferntesten gliche. Dies, und die Erfahrung, dass Thiere mit durchschnittenen Vagi noch schlucken und fressen, sind schon deutliche Fingerzeige, dass die Schluckbewegungen des Oesophagus von diesen Nerven nicht abhängen.“

Nur *eine* neuere Arbeit habe ich gefunden, welche unsere Frage zu beantworten bestimmt war: Es ist die Untersuchung von *A. Waller* und *J. L. Prevost:* Études

---

[1]) *Burdach's* Physiologie als Erfahrungswissenschaft. 1840. Bd. 6, S. 161.

relatives aux nerfs sensitifs qui président aux phénomènes réflexes de la déglutition [1]).

In wieweit die Resultate dieser eingehenden, sorgfältigen Untersuchung mit den meinigen übereinstimmen, werden wir bei Besprechung der einzelnen Bezirke der Schluck-Innervation sehen.

Ich habe längere Zeit ohne Erfolg im eigenen Munde und Rachen diese schluckauslösende Stelle zu finden versucht. Die Berührung mehrerer Partien veranlasst Brechbewegungen, nur selten und unsicher Schluckbewegungen.

Von gewissen Stellen sind schluck*vorbereitende* Bewegungen auszulösen. So habe ich z. B. bei diesen Selbstuntersuchungen gefunden, dass man durch leise Reibung oder Berührung mittlerer Partien der Zungenoberfläche und des harten Gaumens reflektorische Zusammenziehung der Zungenmuskulatur erzeugen kann, derart, dass die Zunge Löffelform annimmt, welche zu gleicher Zeit der Formung des Bissens, wie auch seiner Führung in den Pharynx dienstbar sein mag [2]).

Es gelang mir bis jetzt nicht, im menschlichen Schlunde einen Ort zu finden, dessen mechanische, chemische oder elektrische Reizung Schlucken erregte, etwa so wie Reiz des Naseneingangs Niessen verursacht, oder Berührung der Glottis Husten. Es machte mir den Eindruck, als ob beim Schlucken vorbereitende Bewegungen den bei ruhender Rachenstellung versteckten Angriffsort für die normalen Reize zugänglich machten.

---

[1]) Archives de Physiologie normale et pathologique, 1870, vol. III, p. 185 ss. et p. 343 ss.

[2]) Ueber eine lokalisirte reflektorische Bewegung der Zunge. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften 1886 Nr. 12.

So blieb mir zur Lösung der gestellten Frage nur die vivisectorische Untersuchung übrig. Diesen Weg hatten schon vor 16 Jahren *Waller* und *Prevost* betreten. In ihren Beobachtungen des Schluckens gehen diese Autoren oft von Voraussetzungen aus, welche in jener Zeit galten, aber heute nicht mehr berechtigt sind. So z. B. nahmen *Waller* und *Prevost* die Contractionen der Oesophagus als Merkmale für den Schluck. Wir wissen jetzt, dass Oesophaguscontractionen auch ohne Schluck erfolgen, wie auch umgekehrt nicht nothwendig nach jedem Schlucke solche Contractionen zu Stande kommen. Auch die Kardia kann sich ohne Schluck zusammenziehen. Ein Theil von meinen Experimenten war vollendet, bevor ich die Arbeit von *Waller* und *Prevost* zu Gesicht bekommen habe. Ich fand, wie wir bald sehen werden, eine Reihe meiner Beobachtungen in erfreulicher Uebereinstimmung mit denjenigen der genannten Autoren.

Bedeutung des N. laryngeus sup. für den Schluckakt.

Bidder und *Blumberg* zeigten, dass durch Reizung des zentralen Endes vom N. laryngeus sup. Schluckbewegungen ausgelöst werden [1]).

Bei *Waller* und *Prevost* lebte und schluckte ein Kaninchen, dem die Nervi laryngei ausgeschnitten waren, mehrere Monate, obwohl es immer beim Einnehmen von flüssiger Nahrung hustete. Es starb erst infolge neuer eingreifender Operation (Trigeminus-Durchschneidung). Dasselbe Experiment, aber mit etwas anderen Resultaten, haben die beiden Autoren an einer Katze gemacht. Die

[1]) *Reichert* und *Du Bois-Reymond's* Archiv 1865, S. 492. — *Joseph Blumberg.* Untersuchungen über die Hemmungsfunktion des N. laryng. sup. Dissertation, Dorpat 1865.

chloroformirte Katze antwortete nicht mit Schlucken auf die Reizung der centralen Enden des Laryngeus sup. Erst als das Thier aus der Narkose erwacht war, beantwortete es jede Laryngeus-Reizung mit Schluckbewegung. (*Waller* und *Prevost* Exp. II.)

Es ergibt sich das Resultat: Die Reizung des Laryngeus sup. löst regelmässig Schlucke aus, seine Vernichtung hat keinen Einfluss auf das Schlucken.

Waller und *Prevost* geben ihrem Erstaunen hierüber folgenden Ausdruck: En voyant la facilité avec laquelle on provoque la déglutition par l'exitation du nerf laryngé sup. ou de ses ramifications, on est étonné que la section des deux laryngés sup. ne produise pas un plus grand trouble dans la fonction de déglutition. La déglutition semble, en effet, être à peine gênée par cette opération et chez le lapin nous n'avons jamais observé aucun trouble consécutif à la section des laryngés“ [1].

M. Schiff sagt in seinen „Leçons sur la physiologie de la digestion“, dass, „da die Basis der Zunge und Gaumen die ersten Punkte sind, deren direkte Reizung die Schluckbewegung zu Stande bringt, es natürlich schien, in dem neunten Paare die ersten Wege der Reflexbewegung zu suchen. Aber die Experimente zeigten keinen Einfluss dieser Nerven auf die Schluckbewegung [2]“.

Waller und *Prevost* haben ebenfalls nach Reizung der Glossopharyngei nie Schluckbewegungen gesehen und ziehen den allgemeinen Schluss: Le nerf glossopharyngien ne contribue en rien chez le lapin aux phénomènes réflexes de la déglutition [3].

---

[1] A. a. O. p. 344.

[2] Leçons . . . . T. I, Florence 1867, S. 334.

[3] A. a. O. p. 353.

Die beiden Autoren behaupten aber, dass man bei Katzen und Hunden durch Reizung der zentralen Enden der Glossopharyngei Schluckbewegungen erhalten kann; solche sollen aber nicht regelmässig der Reizung folgen. Uebrigens äussern sich die Experimentatoren auch betreffs der Laryngei sup.: Nous avons été frappés dans nos expériences de la différence de sensibilité que présentent les nerfs laryngés supérieurs suivant l'animal chez lequel on les interroge [1]).

Diese Momente erschweren noch mehr die Aufgabe.

M. Schiff constatirt auch keine Veränderung des Schluckens bei denjenigen Thieren, deren Glossopharyngei ausgerissen worden waren [2]).

Und dennoch ist sowohl der *Schiff*'sche Schluss: Die Experimente zeigten, dass die in Rede stehenden Nerven „keinen Einfluss auf die Schluckbewegung hatten", als auch der *Waller-Prevost*'sche: la 9e paire ne contribue en rien chez le lapin, aux phénomènes réflexes de la déglutition, entschieden unrichtig ist.

Kronecker und *Meltzer* haben die Entdeckung gemacht, dass der Glossopharyngeus die Schluckbewegung hemmt. Folgendes Experiment veranschaulicht solchen Vorgang.

Ich präparire an einem Kaninchen beiderseits die Nn. laryngei superiores und die Nn. Glossopharyngei und nehme alle vier Nerven auf die Elektroden.

Es werden die Nn. laryngei superiores gereizt — Schluckbewegung.

Es werden gleichzeitig die Glossopharyngei und die Laryngei sup. mit schwachen Inductionsströmen gereizt —

---

[1]) A. a. O. p. 186.

[2]) A. a. O. S. 334.

die Schluckbewegungen kommen zu Stande, aber entschieden unregelmässiger und später als gewöhnlich nach Reizungen der Laryngei sup. allein. Stärkere elektrische Reize, den Nn. Glossopharyngei applizirt, hemmen vollständig den Effekt der Laryng. sup.

Nach *Waller* und *Prevost* geben auch die Reizungen von den Laryng. inferiores, wenn auch nicht regelmässig, Schluckbewegungen. Ich habe solche nicht gesehen.

Die grosse Rolle, welche im Schluckmechanismus den Mm. Mylohyoidei zukommt, weist darauf hin, dass auch der Nervus trigeminus bedeutsamen Antheil am Schluckvorgange nimmt.

H. Kronecker[1]) sieht in *Ludwig's* Bemerkung[2]), dass der Mylohyoideus jedesmal nur beiderseitig zusammenziehbar ist, während der Stylo-, Genio- und Hyoglossus, Omo-, Sterno-, Stylo-, Thyreo- und Geniohyoides, Longitudinalis und Transversus linguae, ebensowohl ein- als zweiseitig innervirt werden können, eine Bestätigung des reflektorischen Charakters der Schluckbewegung.

Waller und *Prevost* waren auch der Ueberzeugung, dass der N. trigeminus bei dem Schluckvorgange eine wichtige Rolle spielt. Leider ist der Quintus für den Experimentator nicht bequem gelegen. Beiderseitige Durchschneidung der Trigemini war weder beiden Autoren noch mir bei ein paar Versuchen geglückt.

Waller und *Prevost* hatten einen andern Weg eingeschlagen. Sie untersuchten den Effekt von Reizen, welche direkt auf die Schleimhaut der Fauces, des Pharynx und Larynx applizirt wurden. Für diesen Zweck wurde folgende Operation erdacht.

---

[1]) Schluckbewegung S. 9.

[2]) Lehrbuch der Physiologie, Bd. I,S. 605.

Versuchsthiere waren Kaninchen. Denselben wurde eine Athmungscanüle in die Luftröhre eingebunden. Dann wurden in medianer Linie gespalten: Larynx, Epiglottis, Regiones infra- und suprahyoideae, Mm. Mylohyoidei, Zunge und Unterkiefer. So wurde die ganze Schleimhaut der ersten Schluckwege freigelegt. Es war ein „weites Feld" für die Studien und die Experimentatoren bearbeiteten es nicht nur mit mechanischen Reizen, sondern auch mit elektrischen.

Mir schien es Anfangs besonders bedenklich, die Musculi Mylohyoidei zu spalten und somit die wesentlichste Muskelwirkung bei der Schluckbewegung unmöglich zu machen. Wie konnten die Autoren überhaupt die Schluckbewegung sehen? Sie erschlossen dieselbe aus der Welle in dem Oesophagus und aus Contractionen der Kardia. Wie oben (S. 177) schon erwähnt, ist eine Zusammenziehung der Speiseröhre kein sicheres Merkmal eines Schluckes. Eine Welle läuft z. B. beim Aufstossen durch den Oesophagus ohne Schluck, andererseits bleibt während wiederholter Schlucke der Oesophagus in Ruhe und auch die Kardia kann, zumal bei Störungen der Blutcirculation selbständige Bewegungen ausführen[1]).

Zu meinen Untersuchungen bereitete ich die Kaninchen in folgender Weise. In die Trachea band ich eine Athmungscanüle und spaltete sodann nur die Membrana Thyreo-hyoidea und die Epiglottis. Hiermit erreichte ich eine Oeffnung von etwa 1,0 cm im Durchmesser: genügend für die Beobachtungen und Reizungen der Schleimhaut.

An dieser Stelle sieht man den hintern Rand des Gaumensegels, welches beim Kaninchen sehr lang (über

[1]) *Kronecker* und *Meltzer* in *du Bois-Reymond's* Arch. Supplementband 1883, S. 347. *v. Openchowsky* a. a. O.

3 cm) ist. Etwa 1 cm vorwärts vom flachgewölbten Rande des Velum liegen zur Seite, in den seichten Gaumenbögen, die wenig entwickelten Tonsillen. Hinter dem Gaumensegelrande sieht man den Eingang zur kanalförmigen Rachen-Nasenhöhle. Caudalwärts schliesst sich der blasse Pharynx an, der bald überdeckt wird von dem Kehldeckel und dem Kehlkopfe. Von der freigelegten Stelle konnte man mit einer Sonde leicht die Schleimhaut vom Pharynx, vom Oesophaguseingange, Larynx, Cavum pharyngonasale, Velum, Zunge und Palatum durum abtasten.

Ein linsengrosses Schwämmchen, auf eine Sonde gebunden, oder eine Präparirnadel dienten zur mechanischen Reizung der Schleimhaut.

Die Berührungen von verschiedener Intensität, systematisch an die verschiedenen Schleimhautpunkte applizirt, ergaben, dass der Eingang in den Oesophagus, die untere Pharynxwand, die Zunge und der harte Gaumen, sowie auch die Schleimhaut des Cavum pharyngonasale keine Schluckbewegungen auslösen. Auf Berührungen einiger Punkte der Innenwand des Larynx, so z. B. der Schleimhaut der vorderen sowie auch der hinteren Seiten der Cart. arytaenoideae folgte zuweilen eine Schluckbewegung, aber wiederholtes Betasten war meistens ohne Effekt.

Regelmässig und sicher aber wird ein Schluck ausgelöst, wenn man vordere Partien des weichen Gaumens berührt: Von der Mitte der Tonsillen bis zum harten Gaumen in einer Länge von etwa 2 cm und einer Breite von etwa 1 cm erstreckt sich die Schleimhautpartie, von welcher der Schluckreflex ausgelöst wird. Doch ist ein medianer Streifen von 1—2 mm Breite unwirksam.

Auch die leiseste Berührung dieser Partien löst eine ergiebige Schluckbewegung aus. Die Organe der Schluckreflexe scheinen unermüdlich zu sein. Ich habe 50 Schlucke

nach einander produziren können. Eine in den Mund eingeführte Erbse wird bei der Berührung jener Stelle mit grosser Kraft in die angelegte Wunde herausgeschleudert. — Contraction des Oesophagus und der Kardia folgen einem derart erzeugten Schlucke wie jedem gewöhnlichen. Es ist ein vielleicht nicht bedeutungsloses Zusammentreffen, dass die knorpelharte Platte, welche sich auf der Basis der Kaninchenzunge findet, ungefähr dieselbe Ausdehnung hat, wie die schluckauslösende Stelle am weichen Gaumen, gegen welche sie wohl gedrückt werden kann.

Ich habe auch (wie *Mosso*) eine bohnenförmige Kapsel verschlucken lassen, welche vermittelst eines Fadens, der über eine Rolle lief, mit einem Gewicht von 50 g verbunden war. Bei der Berührung der wirksamen Stelle wurde die Kapsel aus der Mundhöhle durch den Schlund gepresst und das Gewicht aufgezogen.

Sehr eingreifend ist die Wirkung des Cocains auf diese Partie. Starke Lösung von salzsaurem Cocain (ca. 10 bis 20 %) vernichtet für geraume Zeit die Reflexerregbarkeit des weichen Gaumens. Die gröbsten Manipulationen erzeugen dann keine Schluckreflexe.

Ein unversehrtes Kaninchen, welchem ich vom Mund aus die betreffende Partie mit Cocainlösung eingepinselt hatte, wurde unvermögend, das in sein Maul gegossene Wasser zu schlucken. Das Wasser blieb am Gaumen stehen. Starker Speichelfluss folgte. Das Kaninchen blieb beinahe 15 Minuten in diesem Zustande.

Ich machte an mir selbst einen ähnlichen Versuch. Um die schluckauslösende Stelle zu anästhesiren, begann ich, ein mit concentrirter Cocainlösung getränktes Schwämmchen, das an einem Faden hing, zu verschlucken. Als die Schluckbewegung erfolgte, zog ich das Schwämmchen zurück. Es folgte ein höchst peinlicher Zustand, welcher

glücklicherweise nur einige Minuten dauerte. Während dessen war es mir unmöglich, Wasser zu verschlucken. Zugleich erfolgte starker Speichelfluss, so dass ich den Speichel mit den Fingern zu entleeren genöthigt war.

So war also festgestellt, dass man durch Anästhesirung der sensiblen Nervenenden des Schluckweges das Schlucken unmöglich machen kann.

Hieraus ist zu schliessen, dass der Schluckakt kein willkürlicher Bewegungsvorgang (wie unter Umständen die Athmung) sein kann, sondern lediglich ein reflektorischer Prozess ist (ähnlich wie das Niessen).

Oben ist gezeigt worden, dass ein Schluck beim Kaninchen ausgelöst wird, wenn man den weichen Gaumen leicht berührt. Es war daher nicht zu vermeiden, dass beim Anästhesiren des Gaumensegels der in Cocainlösung getränkte Schwamm sogleich Schlucke verursacht. So wird die Cocainlösung auch tiefere Stellen der Schluckbahn treffen und anästhesiren können. Um dies auszuschliessen, spaltete ich, wie oben (S. 181) beschrieben, einem mit Trachealcanüle versehenen Kaninchen die Membrana-Thyreo-hyoidea und schützte durch trockenen Schwamm den Kehlkopf vor einfliessender Cocainlösung.

Wenn jetzt das Gaumensegel cocainisirt war, schluckte das Kaninchen, nachdem man ihm Wasser in's Maul gegossen hatte, jedoch waren die Schlucke seltener und scheinbar mühsamer, als mit empfindlichem Gaumen. Wenn man solchem Kaninchen die oberen Kehlkopfnerven durchtrennt hatte, schluckte es nicht mehr.

Einem anderen Kaninchen wurde durch Glüheisen die Gaumenschleimhaut zerstört. Es schluckte danach in's Maul fliessendes Wasser etwas mühsam. Als aber nunmehr noch die oberen Kehlkopfnerven durchtrennt waren, vermochte das Thier nicht mehr zu schlucken.

Waller und *Prevost*, welche in ihrer erwähnten Arbeit auch unter vielen anderen Partien, von wo der Schluckreflex ausgelöst sein soll, eine „auf dem Niveau der Mandeln liegende Stelle“ angaben, haben bei ihrer Operationsweise beide Trigemini durchschnitten und haben gefunden, „dass die so leicht erregbare Gegend alsbald ihre Reizbarkeit einbüsste“.

Ich habe die einfachere Durchschneidung der Medulla oblongata oberhalb des Athmungszentrum ausgeführt und hierdurch die Schluckreflexstelle gelähmt. Und dennoch schluckte das Kaninchen, wenn ich ihm Wasser in das Maul fliessen liess.

Die andern Stellen, welche *Waller* und *Prevost* angeben, mit dem Bemerken: sie wirken nicht sicher und ermüden bald: die Ränder des Kehldeckels, die Schleimhaut, welche die Santorinschen Knorpel bedeckt und andere — habe ich auch als sehr unzuverlässige Schluckauslöser erkannt.

Der Kehlkopfschleimhaut muss nach den oben mitgetheilten Versuchen schluckauslösende Fähigkeit innewohnen: dafür sprach schon die von *Bidder* und *Blumberg* gefundene Thatsache, dass Reizung der Laryngei superiores regelmässig Schlucke verursacht.

Es schien mir zunächst wichtig, festzustellen, ob die durch Laryngeusreizung hervorgerufenen Schlucke denselben Charakter haben, wie die auf gewöhnlichem Wege erzeugten.

Ein Kaninchen wurde tracheotomirt, sodann in den Anfangstheil des Oesophagus ein ⊥ Rohr eingebunden, dessen unterer paariger Schenkel offen blieb, dessen unpaarer Schenkel durch einen Kautschukschlauch mit einer Luftkapsel verbunden wurde, deren Hebel an einer schnellrotirenden berussten Kymographiontrommel die pharyn-

gealen Schluckmarken aufschrieb. Ausserdem wurden die Mm. Mylohyoidei durch ein Muskelhäkchen und Faden an die Gummiplatte einer Luftkapsel gehängt, derart, dass ihre Contraction den Kapselraum erweiterte. Diese Kapsel stand durch einen Kautschukschlauch in Verbindung mit einer Luftkapsel, auf der ein Schreibhebel lag, welcher oberhalb der Pharyngealschreibkapsel seine Marken am rotirenden Kymographioncylinder machte.

Ein Zungenpfeifen-Chronograph [1]) markirte 0,01 Sekunden auf den Kymographioncylinder.

Dem Kaninchen wird jetzt ein Schluck Wasser in's Maul gegossen.

Der Contraction der Mm. Mylohyoidei folgt diejenige des Pharynx nach 0,06—0,12″. Die hierauf erfolgende Schluckbewegung der Mm. Mylohyoidei und der Pharynxmuskulatur wird durch folgende Fig. 1 veranschaulicht.

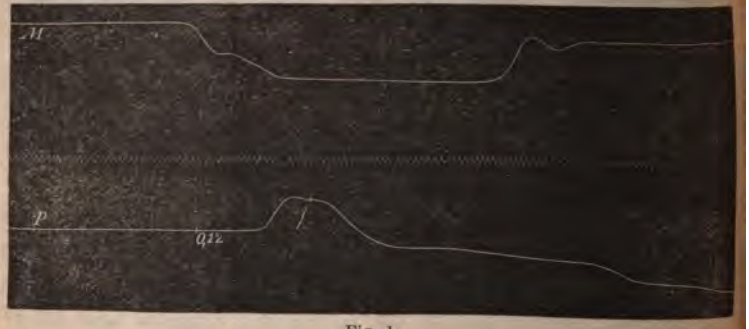


Fig. 1.

Contractionscurven von Mylohyoideus *(M)* und Pharynxmuskeln *(P)* eines Kaninchens, während es einmal Wasser schluckt. Zwischen beiden Curven sind 0,01 Sekunden markirt. Die obere *(M)* Curve gibt den Contractionsbeginn durch Senkung des Schreibers, die untere *(P)* durch Hebung desselben an. Zeitdistanz 0,12 Sekunden.

[1]) *Grunmach.* Verhandl. d. physiol. Gesellsch. zu Berlin, Aug. 1880, *du Bois-Reymond's* Arch. 1880, S. 438.

Bei demselben Kaninchen werden die Nn. Laryng. sup. auf die Elektroden genommen. Das Kaninchen bekommt eine Portion Wasser in den Mund und zu gleicher Zeit werden die Nn. Laryngei sup. elektrisch gereizt — Schluck.

Den Effekt veranschaulicht Fig. 2.

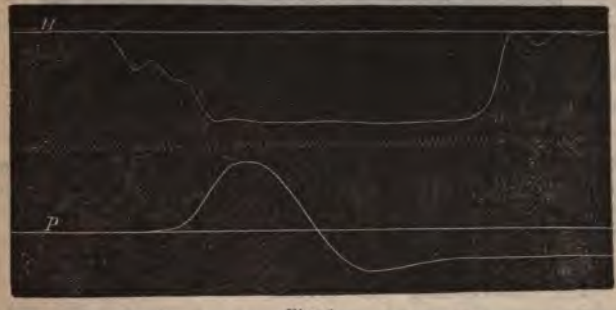


Fig. 2.

Obere Curve *(M)* beschreibt den Contractionsverlauf der Mylohyoideusgruppe. Untere Curve *(P)* die Schnürung der Pharynxmuskulatur nach Laryngeusreizung. Die mittlere Wellenlinie notirt 0,01 Sekunden. Zeitdistanz etwa 0,08 Sekunden.

Es wird jetzt bei demselben Thiere die Medulla oblongata oberhalb des Athmungscentrum durchtrennt.

Das Thier athmet gut. Versuch ohne künstliche Respiration. Cornea und Schleimhaut der Nase können stark gezerrt werden, ohne dass das Thier reagirt. Reizung der Nn. Laryngei sup. bewirkt Schlucke. Wie aus der Fig. 3 ersichtlich, macht die Mylohyoideusmuskelgruppe noch ganz schwache Zuckung, während die Pharynxmarke auf eine ergiebige Zusammenziehung des Schlundes schliessen lässt, die 0,06—0,1 nach Beginn der Mylohyoideuscontraction folgt.

In diesem Falle schien die Medulla oblongata nicht vollständig durchtrennt zu sein. Der letzte Theil dieses Experimentes wurde daher an einem anderen Kaninchen wiederholt.

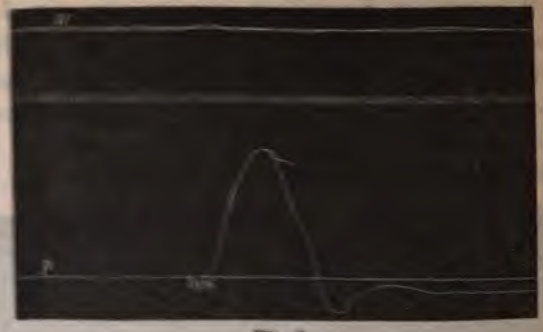


Fig. 3.

Schluckverlauf nach Laryngeusreizung, nachdem die Medulla oblongata oberhalb der Alae cinereae durchtrennt worden. Vielleicht sind einige Fasern der Seitenstränge der Durchschneidung entgangen. Die Mylohyoideuscontraction *(M)* ist noch angedeutet. Die Pharynxcontraction *(P)* normal.

Die Anordnung wie vorher.

Die Medulla oblongata wird oberhalb des Athemcentrum vollkommen durchtrennt, wie spätere Section ergab.

Folgende Fig. 4 erläutert die Bewegung des Pharynx

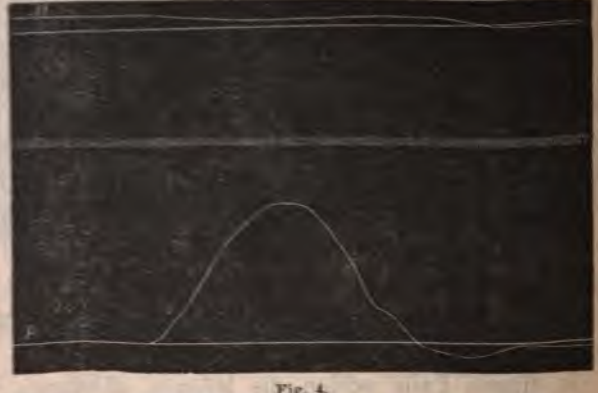


Fig. 4.

Schluckcurve des Pharynx *(P)* eines Kaninchens, dessen Medulla obl. oberhalb der alae cinereae vollkommen durchtrennt, dem das Maul mit Wasser gefüllt worden. Der Mylohyoideus *(M)* wird nur passiv gezogen. Die Zeitlinie markirt 0,01 Sekunden.

eines Kaninchens, das ganz normal athmete und auch in das Maul gegossenes Wasser schluckte, ohne dass es dazu elektrisch gereizt zu werden brauchte, indessen der Mylohyoideus beim Schlucke unthätig blieb.

Somit war festgestellt, dass ein Schluck möglich ist ohne Bethätigung der Mylohyoidei und nach Ausschaltung der oberen schluckauslösenden Partie (am weichen Gaumen).

Es blieb nun übrig zu erforschen, ob die normale Ausschaltung (die Hemmung) der Schluckbewegung durch Reizung der Glossopharyngei ebenfalls die Schluckauslösung zu hemmen vermag.

Kaninchen. Tracheotomie und Einführung der Trachealcanüle.

Das neunte Nervenpaar wird auf die Elektroden genommen, der Kehldeckel und die Membrana Thyreohyoidea gespalten.

Jede Berührung von der oben beschriebenen schluckreflexauslösenden Partie gibt, wie immer, regelmässige Schluckbewegungen.

Jetzt werden die Glossopharyngei gereizt. Hierauf bleibt der Schluck aus, wenn dieselbe Stelle berührt wurde, welche soeben als schluckauslösende sich bewährt hatte. Nur wiederholte Berührungen lösten ab und zu Schluckbewegungen aus, manchmal nur nach 10—20 Berührungen deren jeder sonst eine reflectorische Schluckbewegung folgte. Stärkere elektrische Reizung der Glossopharyngei lähmte die in Rede stehende Partie, ebenso wie es die früher beschriebene Bepinselung mit Cocainlösung that.

Im weichen Gaumen des Menschen scheinen weder schluckhemmende noch erregende Nerven zu verlaufen.

Wir, *H. Kronecker* und ich, haben nun noch einige Versuche an uns selbst angestellt, um zu erforschen, ob

auch am Menschen die Glossopharyngeusausbreitung[1]) hemmende Wirkung hat. In der That konnten wir durch Reizung des Pharynx mit einem Löffelstiel oder einem Scalpellgriff das Verschlucken einer Flüssigkeit hemmen; bald stellt sich auch Ekel und Brechneigung ein.

Auch durch starke Zusammenziehung der Schlundkopfschnürer kann man die Nervenenden pressen und so den Schluck hemmen. Beim Gurgeln scheint Derartiges zu geschehen.

Die Zungenausbreitung des Glossopharyngeus hemmt den Schluck nicht.

Die Ergebnisse vorstehender Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Wenn die Schluckbewegung auch ohne Zweifel reflectorischer Natur ist, so liess sich bei systematischer Berührung und anderen Reizungen einer der dem Auge oder Finger zugänglichen Partien der menschlichen Mundhöhle, des Isthmus faucium, der Zungenbasis, der hinteren und seitlichen Wände des Pharynx keine Stelle finden, welche diesen Reflex unfehlbar auslöst.

2. Wenn man die mittlere Partie der Zunge bis zur Zungenwurzel, oder die medianen Theile der Schleimhaut des harten Gaumens reibt, so contrahirt sich die Zunge zur Löffelform, wodurch der Bissen gerundet und sein Weg vorgeschrieben wird.

3. Beim Kaninchen wird durch Berührung der vorderen centralen Fläche des weichen Gaumens sehr leicht und präcis eine vollständige Schluckbewegung ausgelöst. Diese empfindliche Partie erstreckt sich zu beiden Seiten

---

[1]) *O. Jacob*, Die Verbreitung des N. Glossopharyngeus im Schlundkopf und in der Zunge. München 1873. — *Schwalbe*, Lehrbuch der Neurologie, Erlangen 1881, S. 866.

der Mittellinie des Palatum molle, in Breite von jederseits 2—5 mm, in Länge von etwa 2 cm, am harten Gaumen beginnend und bis zur Mitte der Tonsillen reichend.

Die mediane Linie in Breite von etwa 1 mm ist nicht reflexauslösend.

4. Die Erregbarkeit des weichen Gaumens wird dauernd zerstört durch Abtrennung der Nn. trigemini, zeitweilig ($^1/_4$ Stunde) aufgehoben durch Cocain.

5. Die Mylohyoidei entwickeln kraftvolle Schluckbewegungen auch beim Kaninchen.

6. Ausser dem weichen Gaumen vermögen andere vom Laryng. sup. innervirte Partien die Schluckbewegung auszulösen. Diese Orte sind aber im Kehlkopfe schwer zu bestimmen. Durch sie wird auch beim bis zum Vaguskerne enthirnten Thiere ein regulärer Schluck, ohne Mitwirkung der von motorischen und sensiblen Trigeminusästen versorgten Theile ausgelöst.

7. Die Reizung des Glossopharyngeus wirkt hemmend auf die irgendwie angeregte Schluckbewegung.

8. Beim Menschen wird der Schluckreflex ausgelöst, wenn die Massen hinter das Velum in die Gegend der Tonsillen gedrängt worden. Schlundreizung, auch nur durch Muskelpressung, hemmt das Schlucken.

Max Flesch.

Ueber die Verschiedenheiten im chemischen Verhalten der Nervenzellen.

Vorgetragen in der Sitzung vom 6. November 1886.

Nachdem in mehreren, früher in diesen Mittheilungen publizirten Abhandlungen aus meinem Laboratorium die chemischen Verschiedenheiten der Nervenzellen in den peripheren Ganglien besprochen worden sind, fasse ich in den folgenden Zeilen die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen zusammen, soweit dies vor Abschluss der von Herrn *E. Schärer*, Arzt in Langnau, übernommenen entwickelungsgeschichtlichen Bearbeitung möglich ist. Das thatsächliche Material, welches den folgenden Sätzen zu Grunde liegt, ist, soweit es zu deren Begründung nöthig ist, in meinen vorläufigen Mittheilungen *) und in jenen Abhandlungen **) enthalten. Nur bezüglich eines Punktes

*) *Flesch.* Ueber die Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Tageblatt der Naturforscher-Gesellschaft zu Magdeburg, S. 196, und zu Strassburg, S. 142. — *Flesch* und *Koneff.* Bemerkungen über die Struktur der Ganglienzellen. Neurologisches Centralblatt 1886, 1. April.

**) *Koneff.* Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Inaugural-Dissertation, Bern, 1886. Separatabdruck aus den Mittheilungen der naturforschenden Ge-

bedarf dasselbe noch einer Ergänzung, welche durch die beigefügte Tafel versucht werden soll.

Die bisherigen Angaben bezogen sich der Hauptsache nach auf die Nervenzellen der peripheren Ganglien. Die allgemeine Verwerthung der gefundenen Thatsachen ist nun aber erst möglich, wenn deren Existenz an den Zellen des centralen Nervensystems festgestellt werden kann. Es gelingt zwar am Gehirn und am Rückenmark mittelst derselben Methoden, welche an den peripheren Ganglien zu Resultaten geführt haben, Tinctions-Differenzen an Nervenzellen der verschiedensten Regionen nachzuweisen. Gelegentliche Angaben in den Abhandlungen des Frl. *Gitiss* haben dies bereits bezüglich des Rückenmarkes beim Neunauge dargethan. Eine allerdings unvollkommene Abbildung der Differenzen aus der Grosshirnrinde des Hundes habe ich in dem von *Ellenberger* herausgegebenen Handbuch der Histologie der Haussäugethiere *) geliefert. Die in dem centralen Nervensysteme nachweisbaren Differenzen der Zellen sind indessen nicht leicht so scharf zu sehen, wie in den peripheren Ganglien. Es mögen hierfür theils technische, theils aber auch in der chemischen Beschaffenheit der Nervenzellen gelegene Gründe massgebend sein. In technischer Hinsicht kommt in Betracht, dass die Härtungsmittel am Centralorgane, auch wenn es in kleine Stücke zerlegt ist, wegen der Verbreitung der fettartigen

---

sellschaft in Bern. — *Gitiss, A.* Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien. Diss., Bern 1887, Separatabdruck ebendaher. —*Kotlarewsky, A.* Physiologische und mikrochemische Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Diss., Bern 1887, Separatabdruck ebendaher.

*) Vergleichende Histologie der Haus-Säugethiere, herausgegeben von *W. Ellenberger*, Berlin, *Parey's* Verlag, 1887, Fig. 447 B.

Marksubstanzen nicht so leicht ihre fixirende Wirkung ausüben können, als in den peripheren Ganglien, in welchen grosse Gruppen von Nervenzellen, von bindegewebigen Zwischenschichten umschlossen, sicher dem Eindringen der wässerigen Conservirungsmittel leichter zugänglich sind. Es kommt ferner in Betracht die Veränderung der Nervenzellen, durch ihr Absterben während der Präparation, diese erfolgte weit schneller in den Centralorganen als in den peripheren Ganglien, und wiederum innerhalb des Centralorganes anscheinend schneller im Gehirn als im Rückenmark. Den Beweis dieses letzten Satzes zu führen, bin ich noch nicht so vollständig im Stande als ich es wünschte. Man findet aber jedenfalls die bekannten Leichenveränderungen der Nervenzelle — Vacuolenbildung, Schwund des Zellkörpers (Blasenzellen) — bei gleich schneller Präparation stets weiter vorgeschritten in den centralen Ganglien u. s. w. — Dass die Nervenzelle schneller abstirbt als andere Zellen, ist übrigens ohne Zweifel mindestens wahrscheinlich. Ihre Beziehung zu den verwickeltsten Lebensvorgängen, zu der Auslösung von Spannkräften auf Grund kleinster Impulse, lässt eine äusserst complicirte moleculare Zusammensetzung vermuthen, die selbstverständlich auch eine rasche Auflösung nach dem Tod erwarten lässt. Nicht minder plausibel ist ferner die Annahme, dass unter den Nervenzellen diejenigen, welche da ihren Sitz haben, wo die complicirtesten Lebensprocesse sich abspielen, in dem Organe der bewussten Wahrnehmung und der Willensthätigkeit, die complicirteste moleculare Structur besitzen, complicirter als in den Centren der Reflexwirkungen, im Rückenmark und im verlängerten Mark.

So wenig günstig demnach das Centralorgan für die Erforschung der Structurverschiedenheiten erscheint, welche

in den peripheren Ganglien leicht wahrnehmbar sind, so lässt gleichwohl eine Region desselben, das verlängerte Mark, diese leicht erkennen.

Die beigefügte Tafel zeigt an einem Querschnitte des verlängerten Markes diese Verschiedenheiten in eclatanter Weise. Ohne auf die anatomische Anordnung weiter einzugehen, hebe ich hervor, dass die mit • bezeichneten Kerne fast ausschliesslich aus dunkel tingirbaren, die mit o bezeichneten fast allein aus chromophoben Zellen bestehen. Die Behandlung des Präparates darf sicher nicht für die wahrnehmbaren Differenzen verantwortlich gemacht werden: durch die gesammte Schnittreihe des in eine fast lückenlose Serie zerlegten Präparates liess sich das gleiche Verhalten in jedem einzelnen der einzeln gefärbten Schnitte verfolgen. Ich betone, dass das Verschwinden der Unterschiede nach sehr langem Extrahiren der Präparate in verdünnter Eisenlösung nicht dagegen spricht, dass die Zellen eine ungleiche chemische Wirkung auf die bei der Tinction benützten Substanzen ausgeübt hätten. Was sich bei der Hämatoxylinfärbung als quantitativer Unterschied durch starke Färbung der einen, schwache der anderen Zellform differenzirt, kann — wenigstens in den peripheren Ganglien — durch die *Merkel*'sche Doppelfärbung mit indigo-schwefelsaurem Natrium und Carmin als eine directe chemische Verschiedenheit durch Selection der beiden Farbstoffe in den chromophilen und den chromophoben Zellen erwiesen werden. Auch wenn diese Selection der Farbstoffe im verlängerten Mark von mir noch nicht ausgeführt worden ist, so genügt die festgestellte quantitative Verschiedenheit im Tinctionsverhalten der Zellgruppen im verlängerten Mark, um die auf Grund derselben Reactionen an den peripheren Ganglien gewonnenen Resultate nunmehr auf die Gesammtheit der Nerven-

zellen zu übertragen, nachdem die Zusammengehörigkeit durch ihre sonstigen Eigenschaften, ihre Beziehungen zu Nervenfasern, ihr Verhalten gegen Färbemittel, ihre Veränderungen beim Absterben, ihre Aehnlichkeit in der Abscheidung von eigenartigen Pigmenten und der wohl charakterisirten Granula erwiesen ist.

Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen sich nunmehr in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Die specifischen Zellen des Nerven-Systemes „Ganglienzellen" unterscheiden sich, ausser durch das Verhalten und die Anzahl ihrer Fortsätze, in ihrer chemischen Beschaffenheit.

Beweis: Durch geeignete Färbungen lassen sich nicht nur quantitative Unterschiede bezüglich des Attractionsvermögens der Zellsubstanz für gewisse Farbstoffe nachweisen. Es sind vielmehr gewisse Zellen resistent gegen manche Färbemittel, welche an den anderen fest haften. Dieselben Zellen, welchen jene Widerstandsfähigkeit gegen gewisse Farben zukommt (chromophobe Zellen), besitzen auch eine geringe reducirende Kraft gegenüber bestimmten Metalloxyden (Osmiumsäure, Chromsäure) als die anderen (chromophilen) Zellen.

2. Die chemischen Unterschiede der Nervenzellen sind am lebenden Object vorhanden und manifestiren sich durch ungleiches Aussehen am frischen Präparat (a), ungleiche Reaction auf Alkali prüfende Substanzen (b), ungleiche Sauerstoffsättigung (c), ungleiche Reductionskraft (d).

Beweis: *a)* Am ganz frisch zerzupften Präparat unterscheiden wir dunkel und heller granulirte Zellen; erstere sind meistens kleiner, sie entsprechen den chromophilen Zellen des gefärbten Präparates*).

*) Dissertation *Koneff* s. o.

b) Alle Nervenzellen reagiren alkalisch, jedoch nur ie chromophilen Zellen stark genug, um *Ehrlich's* Methylenblau Reaction zu zeigen*).

c) Die chromophilen Zellen reagiren bei Infusion von ethylenblau in den Kreislauf des lebenden Thieres ähnlich den sich färbenden Nervenfasern. *Ehrlich's* Versuche aben aber gezeigt, dass diese Reaction von der Anwesenheit des freien Sauerstoffs abhängt.

d) Bei Behandlung lebensfrischer Ganglien mit Osmiumsäure wird letztere von den chromophilen Zellen chneller reduzirt.

3. Die chemische Verschiedenheit der Nervenzellen st eine Function des Protoplasma selbst und nicht der n demselben enthaltenen Granula.

Beweis: Färbung mit neutralem Carmin differenzirt hromophile und chromophobe Zellen, obwohl die Granula ngefärbt bleiben; ebenso differenzirt Nigrosin an in alalischen Medien gehärteten Objekten ohne Betheiligung er granulirten Materien. Bei simultaner Färbung mit ndigo und Carmin nach *Merkel* färben sich nur die chroophilen Zellen blau, während die Granula aller Zellen oth tingirt sind.

4. Die chemische Beschaffenheit des Protoplasma der Nervenzellen differirt in charakteristischer Weise von allen nderen Zellen des Körpers. Ausnahmen bilden von Seiten er Nervenzellen nur solche chromophile Zellen, welche ach der Beschaffenheit ihres Kernes als im Untergang egriffen anzusehen sind.

Beweis: Sämmtliche Kernfärbemittel ergeben bei gut elungener isolirter Färbung der Kerne in allen anderen eweben desselben Schnittes intensive Tinction des Körpers

*) Dissertation *Kotlarewsky* s. o.

der Nervenzellen, während deren Kern wegen seines geringen Gehaltes an Chromatintheilen hell bleibt ähnlich dem Kern von Epithelien; die chromophoben Zellen färben sich nicht durch Kernfärbemittel, gleichen aber anderen Nervenzellen durch die Beschaffenheit des Kernes. Nach Härtung in geeigneten alkalischen und neutralen Medien (Bleiessig, Bleizucker) bewirkt Eosin Kernfärbung an den Nervenzellen im Gegensatze zu den andern Geweben.

5. Die chromophile Beschaffenheit des Protoplasma der Nervenzellen findet sich bei jüngeren Zellen nur in der nächsten Umgebung des Kernes und breitet sich allmälig über die Zelle aus; das ungleiche chemische Verhalten der Nervenzellen hängt somit theilweise von Altersunterschieden ab. Die kleinsten Nervenzellen erscheinen als Mittelform zwischen den sich gegenüberstehenden ausgesprochen chromophilen und chromophoben Zellen.

Beweis: Nach schnellem Abtödten der Zellen (Chromosmiumessigsäure, Chromsäure, Bleiessig, Alkohol) zeigt sich in den kleineren Formen chromophile Beschaffenheit — Blaufärbung in *Merkel*'scher Mischung, Rothfärbung in Fuchsin — nur in der nächsten Umgebung des Kernes als schmale Sichel oder schmaler Hof, der sich bei zunehmender Grösse so weit ausbreitet, dass endlich die ganze Zelle im chromophilen Charakter erscheint.

8. Die chromophile oder chromophobe Beschaffenheit der Zellen hängt mit ihrer functionellen Bedeutung zusammen.

Beweise: *a)* Die Menge der beiden Zellformen zeigt in den peripheren Ganglien ein constantes Verhältniss, dieses ist aber — wenigstens bei Säugethieren — ein anderes in den Spinalganglien als in dem Ganglion *Gasseri*; abhängig nur von der Thierart, nicht von der Vorbehand-

lung, der Tinktion oder der Zeit nach dem Tode*). *b)* Von den Nervenkernen des verlängerten Markes enthalten einzelne nur chromophobe, andere nur chromophile Zellen**).

Das Resultat der hier mitgetheilten Sätze ist der Nachweis chemischer Verschiedenheiten in den specifischen Zellen des Nervensystemes, welche theils auf Unterschiede in der Entwickelung, theils auf solche des Stoffwechsels, theils auf solche der Function schliessen lassen. Soweit sie mit dem Entwickelungsstadium zusammenhängen, gelingt die Abgrenzung durch Untersuchung identischer Regionen oder Ganglien aus verschiedenen Altersstufen einer Thierart. Die Menge der chromophilen Zellen nimmt mit dem Alter zu. Die Aufgabe weiterer Untersuchungen ist zunächst die, gesonderte Reactionen für die chemischen Verschiedenheiten zu finden, welche auf Differenzen des Stoffwechsels und für die, welche auf solchen der Function beruhen. Die bisher bekannten Unterscheidungen lassen diese Trennung nicht zu. Jedenfalls ist es wichtig, dass die bisherigen Resultate dieser Untersuchung erkennen lassen, dass auch im Nervensystem, ähnlich wie bei Muskeln und Drüsen, chemische Unterschiede der Zellsubstanz, welche eine Beziehung zu deren Funktion haben, nachzuweisen sind; es eröffnet sich eine Aussicht, dass auch an der Nervenzelle eine unseren Hilfsmitteln zugängliche Aenderung im Laufe ihrer Thätigkeit zu erweisen sein wird.

---

*) Dissertation *Koneff*.

**) S. o. und Tafel zu dieser Arbeit.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am 31. Dezember 1887.)

Vorstand.

Herr Prof. Dr. M. Flesch, Präsident vom 1. Mai 1887 bis 30. April 1888.
„ Professor Dr. A. Baltzer, Vice-Präsident.
„ B. Studer, jun., Apotheker, Kassier seit 1875.
„ Dr. Ed. Fischer, Sekretär seit April 1886.
„ Dr. J. H. Graf, Redaktor d. Mittheilungen seit 1883.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.
„ Th. Steck, Unterbibliothekar seit 1882.

Mitglieder.

	Herr	Jahr des Eintrittes
1.	Andreæ, Philipp, Apotheker	(1883)
2.	Balmer, Hans, Dr., Privatdocent	(1886)
3.	Baltzer, A., Dr., Prof. d. Mineralogie u. Geol.	(1884)
4.	Beck, Gottl., Dr., Lehrer a. d. Lerbersch.	(1876)
5.	v. Benoit, G., Dr. juris	(1872)
6.	Benteli, A., Gymnasiallehrer u. Dozent	(1869)
7.	Berdez, H., Prof. a. d. Thierarzneischule	(1879)
8.	Berlinerblau, J., Dr., Privatdocent	(1887)
9.	Bigler, U., Dr. phil., in Frutigen	(1880)
10.	v. Bonstetten, Aug., Dr. phil.	(1859)
11.	Bourgeois, E., Dr. med., Arzt	(1872)
12.	Brunner, Alb., Apotheker	(1866)
13.	Brunner, C., Telegraphendirektor in Wien	(1846)
14.	Brunner, Ed., Förster	(1874)
15.	Büchi, Fr., Optiker	(1874)
16.	v. Büren, Eug. allié von Salis, Sachwalter	(1877)
17.	v. Büren, O., Oberst, Stadt-Präs.	(1873)
18.	Cherbuliez, Dr., Direktor, Mühlhausen	(1861)

Herr

19. Christeller, Dr. med. in Bordighera . (1870)
20. Coaz, eidgenössischer Oberforstinspektor (1875)
21. Conrad, Fr., Dr., Arzt . . . . (1872)
22. Cramer, Gottl., Arzt in Biel . . . (1854)
23. Curchod, internat. Telegraphen-Director (1878)
24. Demme, R., Dr. Prof, Arzt a. Kinderspital (1863)
25. Dick, Rud., Dr., Arzt . . . . (1876)
26. Dmitrenko, Frl. E., stud. phil. . . (1887)
27. Dubois, Dr. med., Arzt, Privatdocent . (1884)
28. Dutoit, Dr. med., Arzt . . . . (1867)
29. Emmert, C., Dr. u. Prof. d. Staats-Medicin (1870)
30. Engelmann, Dr., Apotheker in Basel . (1874)
31. Eschbacher, G., Lehrer d. Elementarschule (1872)
32. Fankhauser, J., Gym.-Lehr. u. Privatdocent (1873)
33. v. Fellenberg, E., Dr. phil., Bergingenieur (1861)
34. v. Fellenberg, Rudolf, Chemiker . . (1866)
35. Fischer, Ed., Dr. phil., Privatdozent . (1885)
36. Fischer, L., Dr., Professor der Botanik . (1852)
37. Frei, Rob., Dr., Arzt . . . . (1876)
38. Frey, Aug., Telegraphendirektor . . (1872)
39. v. Freudenreich, E., Rentier . . . (1885)
40. Fueter, Paul, Apotheker in Burgdorf . (1885)
41. Girard, Dr. med., Arzt . . . . (1876)
42. Graf, J. H., Dr. phil. Gymn.-Lehrer u. Doz. (1874)
43. Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
44. Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur . (1872)
45. Grimm, J., Präparator . . . . (1876)
46. Guillebeau, Professor Dr. . . . (1878)
47. Haaf, C., Droguist . . . . . (1857)
48. Haller, R. Friedr., Buchdrucker . . (1871)
49. Hammer, Bundesrath . . . . (1878)
50. Hasler, G., Dr. phil., Dir. d. Tel.-Wkst. . (1861)
51. Held, Leon, Ingenieur, ... (1879)
52. Heller, J. H., Kaufmann . . . . (1872)
53. Hermann, F., Mechaniker . . . (1861)
54. Hess, Prof. a. d. Thierarzneischule . . (1883)
55. Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
56. Jäggi, Friedr., Notar . . . . (1864)
57. Jenner, E., Entomolog, Stadtbibl. . . (1870)
58. Jonquière, Dr. u. Prof. der Medizin . (1853)
59. Jonquière, Georg, Dr. med., Arzt . . (1884)
60. Jonquière, Alf., cand. phil. . . . (1884)

Herr

61. Käch, J., Sekundarlehrer . . . (1880)
62. Kaufmann, Dr., Adjunkt . . . (1881)
63. Kaufmann, Alfr., Dr., Lehrer i. d. Grünau (1886)
64. Kesselring, H., Lehr. der Sekundarschule (1870)
65. Kobi, Lehrer a. d. Kantonssch. Pruntrut. (1878)
66. Koch, Lehrer der Mathematik . . (1853)
67. Kocher, Dr., Prof. der Chirurgie . . (1872)
68. Koller, G., Ingenieur . . . . (1872)
69. König, Emil, Dr., Arzt . . . . (1872)
70. Körber, H., Buchhändler . . . (1872)
71. Kraft, Alex., Besitzer des Bernerhofs . (1872)
72. Kronecker, H., Dr., Prof. der Physiologie (1884)
73. Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
74. Langhans, Fr., Lehrer am städt. Progym. (1872)
75. Lanz, Em., Dr., Arzt, Biel . . . (1876)
76. Lanz, J., Med. Dr. in Biel . . . (1856)
77. Lauterburg, R., Ingenieur . . . (1851)
78. Leuch, A., Privatdocent . . . . (1887)
79. Lichtheim, Prof. Dr. . . . . (1881)
80. Lindt, Franz, Ingenieur . . . . (1870)
81. Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
82. Lindt, Wilh., Med. Dr., Arzt . . . (1854)
83. Lütschg, J., Waisenvater, . . . (1872)
84. Marti, Ad., Dr. med., Arzt . . . (1872)
85. Moser, Chr., Dr. phil., Privatdocent . (1884)
86. Moser, Friedr., Schreinermeister . . (1877)
87. Müller, Emil, Apotheker . . . (1882)
88. v. Mutach, Alfr., von Riedburg . . (1865)
99. Mützenberg, Ernst, Dr. med., Spiez . (1885)
90. Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . . (1854)
91. Niehans-Bovet, Dr. med., Arzt . . (1870)
92. Niehans, Paul, Dr. med., Inselarzt . . (1873)
93. Ott, Ad., Dr., Chemiker . . . . (1886)
94. Perrenoud, P., Prof. Dr., Staatsapotheker (1873)
95. Pfister, H., Mechaniker . . . . (1871)
96. Pulver, Friedrich, Apotheker. . . (1876)
97. Ris, Lehrer der Physik am städt. Gymn. . (1869)
98. Rohr, Rud., Reg.-Rath . . . . (1872)
99. Rothen, Dr. phil., Adjunkt d. Tel.-Direkt. (1872)
100. Rothenbach, Alfr., Gasdirektor . . (1872)
101. Sahli, Hermann, Dr. med., Privatdocent (1875)
102. v. Salis, eidg. Oberbauinspektor . . (1881)

Herr

103. Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
104. Schaffer, Dr., Kantonschemiker u. Dozent (1878)
105. Schärer, Ernst, Dr. med. . . . (1885)
106. Schärer, Rud., Prof., Direktor der Waldau (1867)
107. Schenk, Dr., Karl, Bundesrath . . (1872)
108. Scherz, J., Oberst, Verwalt. d. Inselkrankh. (1873)
109. Schlachter, Dr., Lehrer der Lerberschule (1884)
110. Schmid, J. G., Direktor d. Sekundarschule (1877)
111. Schneider, Fr., Sem.-Lehrer in Hofwyl . (1872)
112. Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
113. Schnyder, J., Oberförster . . . (1872)
114. Schuppli, M., Direktor d. N. Mädchensch. (1870)
115. Schwab, Alf., Banquier . . . (1873)
116. Schwab, J., Sekundarlehrer in Twann . (1885)
117. Schwab, Sam., Dr. med. . . . . (1885)
118. Schwarz-Wälly, Commandant . . (1872)
119. Schwarzenbach, Dr., Prof. d. Chemie . (1862)
120. Seiler, F., Apotheker . . . . (1887)
121. Sidler, Dr., Prof. der Astronomie . . (1872)
122. v. Sinner, Ed., ... (1872)
123. Stämpfli, K., Buchdrucker . . . (1870)
124. Stauffer, B., Ingenieur . . . . (1865)
125. Steck, Th., Conservator . . . (1878)
126. Stoss, Max, Dr. med. . . . . (1883)
127. Strasser, Hans, Dr., Prof. der Anatomie (1872)
128. Studer, Bernhard, Gemeinderath . . (1844)
129. Studer, Bernhard, Apotheker . . (1871)
130. Studer, Theophil, Dr., Prof. d. Zoologie (1868)
131. Studer, Wilhelm, Apotheker . . (1877)
132. Tanner, G. H., Apotheker. . . . (1882)
133. Thiessing, Dr. . . . . (1867)
134. Trächsel, Dr., Prof. . . . . (1857)
135. v. Tscharner, L., Dr. phil., Stabsmajor . (1874)
136. v. Tscharner, Oberstlieut. . . . (1878)
137. Valentin, Ad., Dr. med., Arzt, Prof. . (1872)
138. Vinassa, Dr. phil., Privatdocent . . (1884)
139. Volz, Wilhelm, Apotheker . . . (1887)
140. Wäber, A., Lehrer der Naturgeschichte (1864)
141. Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
142. Wanzenried, Sekundarlehrer in Zäziwyl (1867)
143. v. Wattenwyl-Fischer, Rentier . (1848)
144. Hans v. Wattenwyl-v. Wattenwyl, Rentier (1877)

Herr

145. Weber, Hans, Dr., Arzt . . . . (1872)
146. Weingart, J., Sekundarlehrer . . (1875)
147. Werder, D., Sekr. d. eidg. Telegraphen-Dir. (1876)
148. v. Werdt, von Toffen . . . . (1887)
149. Wolf, R., Dr. u. Prof. in Zürich . . (1839)
150. Wyss, G., Dr., Buchdrucker . . . (1887)
151. Wyttenbach-Fischer, Dr., Arzt . . (1872)
152. de Zehnder, Marq., Ingenieur . . (1884)
153. Ziegler, A., Dr. med., eidg. Oberfeldarzt (1859)
154. Zgraggen, Dr., Arzt in Köniz . . (1868)
155. Zwicky, Lehrer am städt. Gymnasium . (1856)

Correspondirende Mitglieder.

			Jahr des Eintritts
1.	„	Biermer, Dr., Prof. in Breslau .	(1861)
2.	„	Custer, Dr., in Aarau . . .	(1850)
3.	„	Flesch, M., Dr., Arzt in Frankfurt	(1882)
4.	„	Flückiger, Dr., Professor, Strassburg	(1853)
5.	„	Gasser, E., Dr., Prof. der Anatomie in Marburg	(1884)
6.	„	Gelpke, Otto, Ingenieur in Luzern .	(1867)
7.	„	Graf, Lehrer in St. Gallen . . .	(1858)
8.	„	Grützner, A., Professor in Tübingen	(1881)
9.	„	Hiepe, Wilhelm, Dr. in Birmingham	(1874)
10.	„	Imfeld, Xaver, Topograph in Hottingen	(1880)
11.	„	Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur	(1864)
12.	„	Landolf, Dr., in Chili . . .	(1881)
13.	„	Lang, A., Dr., Professor, Jena .	(1876)
14.	„	Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt	(1870)
15.	„	Lindt, Otto, Dr., Apotheker in Aarau	(1866)
16.	„	Metzdorf, Dr., Prf. d. Vet.-Sch. i. Proskau	(1870)
17.	„	Mousson, Dr., Prof. d. Physik in Zürich	(1829)
18.	„	Petri, Ed., Dr., Prof. der Geographie in St. Petersburg	(1883)
19.	„	Pütz, D. H., Prof. d. Vet. Med., Halle a. S.	(1870)
20.	„	Regelsperger, Gust, in La Rochelle	(1883)
21.	„	Rothenbach, a. Lehrersem., i. Küsnacht	(1871)
22.	„	Rütimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel	(1853)
23.	„	Schiff, M., Dr. u. Prof. in Genf . .	(1856)
24.	„	Wälchli, D. J., Dr. med., Buenos Ayres	(1873)
25.	„	Wild, Dr., Prof. in Petersburg . .	(1859)
26.	„	Zumstein, J. J., Dr. med. in Marburg	(1885)

Auszug

aus der Jahresrechnung der bern. naturforschenden Gesellschaft pro 1886.

Einnahmen.

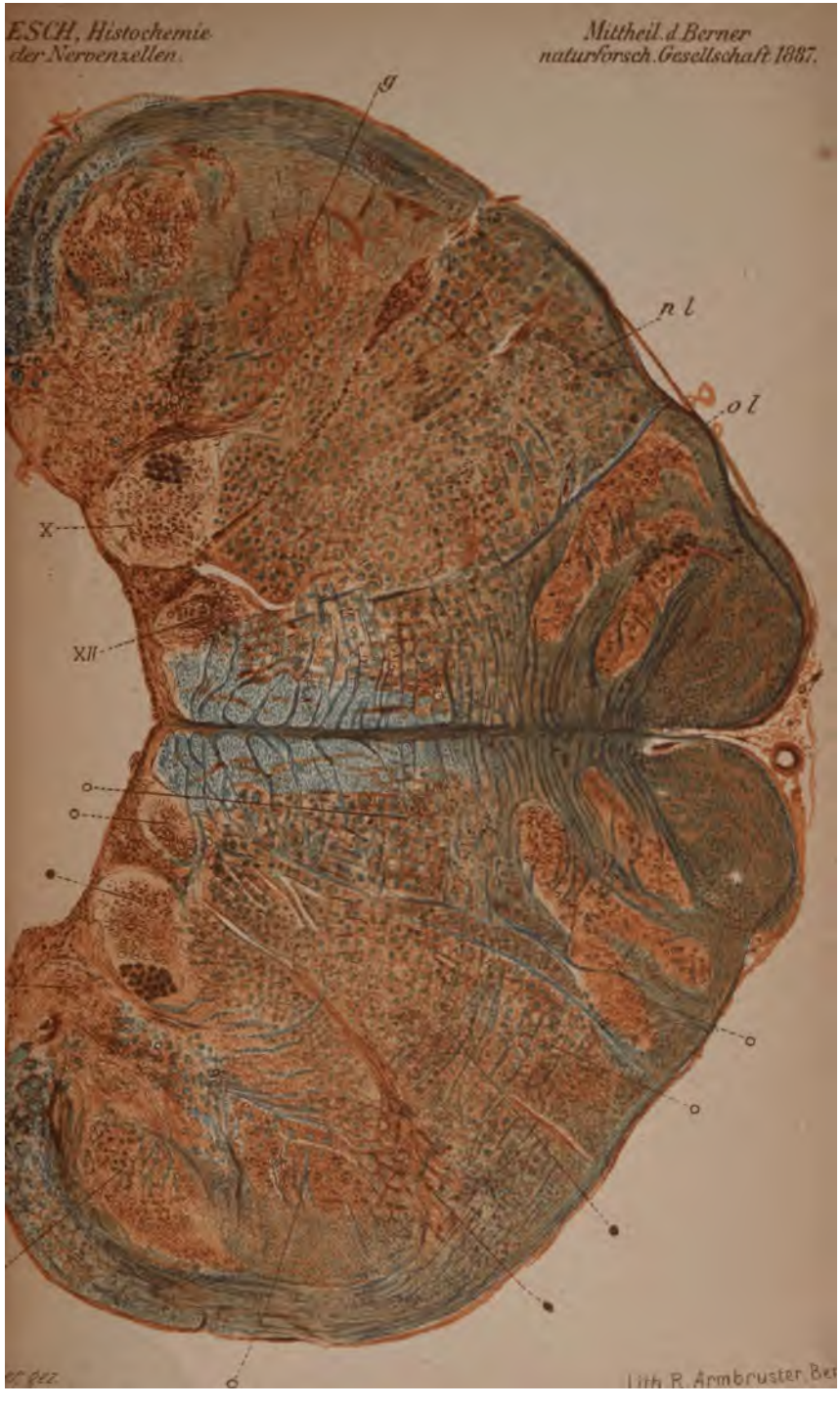
Saldo-Vortrag	Fr.	707. 28
Jahresbeiträge von 158 Mitgliedern . .	„	1,264. —
Eintrittsgelder	„	10. —
Zinse	„	47. —
Verkauf von Mittheilungen . . .	„	29. 40
Sammlung für das Heer-Monument . .	„	113. —
	Fr.	2,170. 68

Ausgaben.

Mittheilungen	Fr.	1,218. 40
Sitzungen	„	222. 33
Bibliothek	„	95. 30
Sendung für das Heer-Monument . .	„	215. —
Säkular-Feier	„	353. 12
Verschiedenes	„	68. 50
	Fr.	2,172. 65

Bilanz.

Die Ausgaben betragen	Fr.	2,172. 65
Die Einnahmen betragen	„	2,170. 68
Der Rechnungsgeber hat gut . . .	„	1. 97
Auf 31. Dez. 1885 betrug das Vermögen .	Fr.	707. 28
„ 31. Dez. 1886 beträgt es minus	„	1. 97
Es ergibt sich demnach eine Verminderung von	Fr.	709. 25

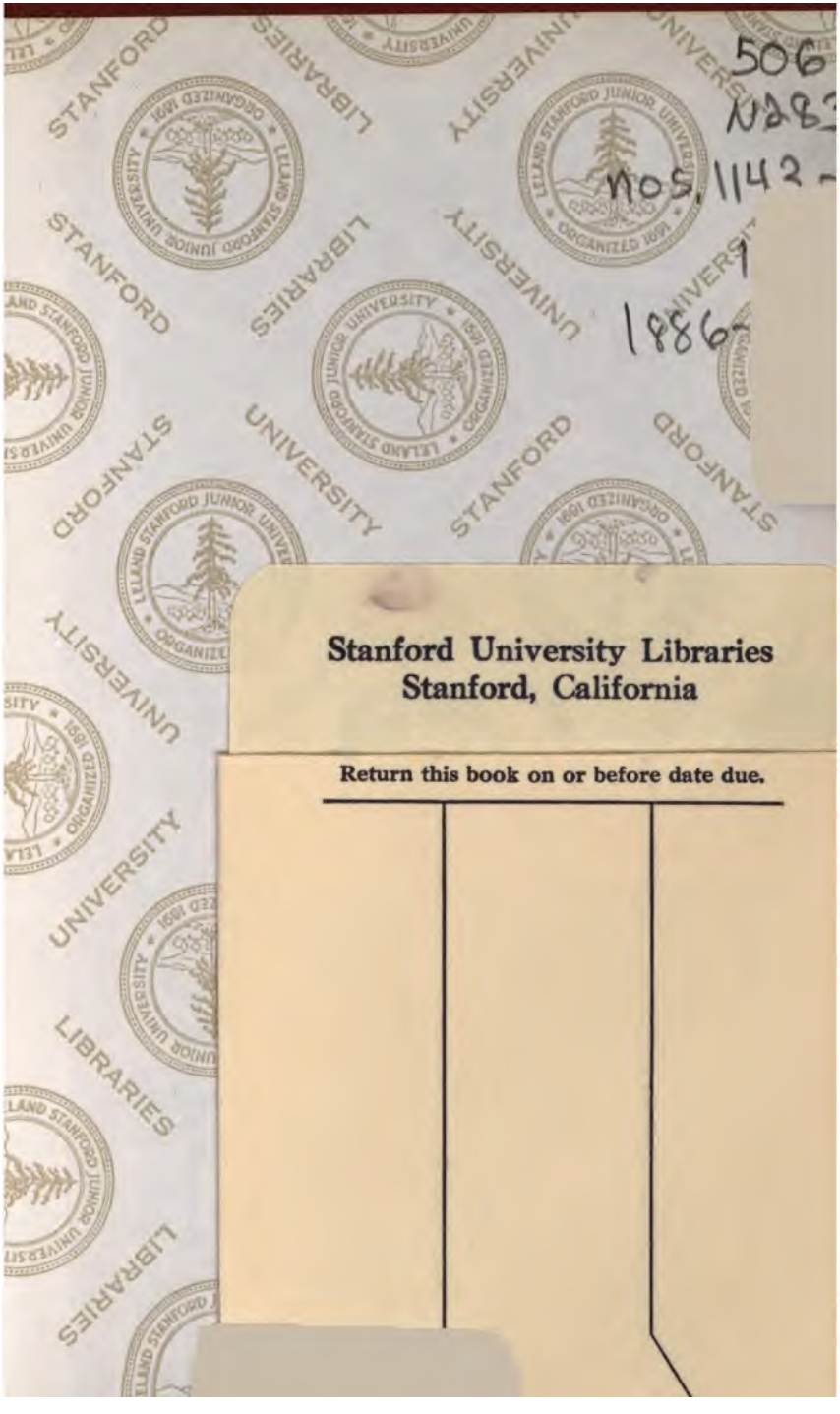

ESCH, Histochemie der Nervenzellen.
Mittheil. d. Berner naturforsch. Gesellschaft 1887.
g
n l
o l
X
XII
Lith. R. Armbruster, Ber

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
» 1851 (Nr. 195—223 zu 4 Fr.
» 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
» 1853 (Nr. 265—309 zu 6 Fr.
» 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
» 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
» 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
» 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
» 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
» 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
» 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
» 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
» 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
» 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
» 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
» 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
» 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
» 1867 (Nr. 619—653) zu 3 Fr.
» 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
» 1869 (Nr. 684—711) zu 5 Fr.
» 1870 (Nr. 712—744) zu 6 Fr.
» 1871 (Nr. 745—791) zu 8 Fr.
» 1872 (Nr. 792—811) zu 5 Fr.
» 1873 (Nr. 812—827) zu 6 Fr.
» 1874 (Nr. 828—873) zu 8 Fr.
» 1875 (Nr. 874—905) zu 4 Fr.
» 1876 (Nr. 906—922) zu 5 Fr.
» 1877 (Nr. 923—936) zu 3 Fr.
» 1878 (Nr. 936—961) zu 5 Fr.
» 1879 (Nr. 962—978) zu 3 Fr.
» 1880 (Nr. 979—1003) zu 6 Fr.
» 1881, I. Heft (Nr. 1004—1017) Fr. 2. 50
» 1881, II. » (Nr. 1018—1029) Fr. 3. —
» 1882, I. » (Nr. 1030—1039) Fr. 2. —
» 1882, II. » (Nr. 1040—1050) Fr. 3. —
» 1883, I. » (Nr. 1057—1063) Fr. 2. —
» 1883, II. » (Nr. 1064—1072) Fr. 2. —
» 1884, I. » (Nr. 1073—1082) Fr. 3. 50
» 1884, II. » (Nr. 1083—1091) Fr. 2. 50
» 1884, III. » (Nr. 1092—1102) Fr. 6. —
» 1885, I. » (Nr. 1103—1118) Fr. 4. —
» 1885, II. » (Nr. 1118—1132) Fr. 4. 50
» 1885, III. » (Nr. 1133—1142) Fr. 2. —
» 1886 (Nr. 1143—1168) zu 7 Fr.
» 1887 (Nr. 1169—1194) zu Fr. 7. —

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge *1850—1861* zusammen sind zu dem ermässigten Preise von Fr. 32 *erhältlich.*

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

506
N28
nos. 1142-
1886



Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.